19.10.73

S1266

BIBLIOTHEQUE

UNIVERSELLE

DES

SCIENCES, BELLES-LETTRES, ET ARTS,

FAISANT SUITE

A LA BIBLIOTHEQUE BRITANNIQUE.

Rédigée à Genève

PAR LES AUTEURS DE CE DERNIER RECUEIL.

TOME DIXIÈME.

Quatrième année.

SCIENCES ET ARTS.

A GENÈVE,
de l'Imprim. de la Bibliothèque Universelle.
1819.

PHYSIQUE.

An account of experiments, etc. Détail d'expériences faites pour déterminer la longueur du pendule qui bat les secondes dans la latitude de Londres. Par le Capitaine Kater, de la Société Royale de Londres. (*Trans. Phil.* 1818).

(*Second extrait. Voy. p.* 161 *du vol. préc.*)

Après avoir pris toutes les précautions de détail dont nous avons indiqué la série, dans le but de fixer la distance variable des deux axes de suspension de son pendule, de manière que chacun donnât le même nombre de vibrations en vingt-quatre heures, le savant et ingénieux auteur du travail que nous analysons, avoit à *mesurer exactement* la distance relative de ces deux axes; c'est-à-dire, à la rapporter, avec la dernière précision, à un étalon authentique de l'unité de mesure anglaise. Ici il a encore développé le génie et les moyens dont il avoit fait preuve dans sa première recherche expérimentale.

Il employa dans celle-ci un comparateur à microscopes, appareil semblable à celui dont Sir G. Schuckburgh avoit fait usage dans un travail du même genre, et ressemblant aussi à celui que nous employames dans un but analogue, pour comparer le mètre de platine de l'Institut à un étalon des mesures anglaises, que nous avions fait construire et diviser à Londres en 1801 par le cé-

lèbre Troughton (1). Cet appareil peut être comparé à un grand compas à verge, qui porte, au lieu de pointes, des microscopes, munis de vis micrométriques, et qui ont au foyer commun de leurs verres une croisée de fils d'araignée très-fins, sous la forme de la lettre X. On amène respectivement chaque microscope sur chaque extrémité de la longueur qu'il s'agit de comparer à une autre; et la vis micrométrique, qui donne à la croisée des fils un mouvement susceptible d'une extrême subdivision, permet d'atteindre à la précision dans les coincidences, jusques à la limite que l'œil, aidé de moyens optiques puissans, ne peut pas dépasser; ce terme est, dans l'appareil de l'auteur, $\frac{1}{23363}$ de pouce. Dans le nôtre, il ne surpasse pas $\frac{1}{10000}$ du pouce anglais. Ces fractions sont respectivement la valeur représentée par une des divisions du cadran de la vis, dans l'un et dans l'autre appareil.

Il existe trois étalons authentiques de la mesure anglaise : celui qui a appartenu à sir G. Schuckburgh; celui du feu général Roy, et celui construit en 1758 par le célèbre artiste Bird, pour la Chambre des Communes. Ce sont des règles de laiton assez épaisses, longues de plus de 40 pouces, et divisées en pouces et dixièmes. La mesure du général Roy ayant été employée dans celle des *bases* de tout le canevas de la grande triangulation anglaise, c'est à celle-là que l'auteur a voulu rapporter finalement la mesure de son pendule, quoique toutes les comparaisons immédiates aient eu lieu avec l'étalon de sir G. Schuckburgh.

Et pour n'omettre aucune précaution, le pendule devant être soumis à l'appareil comparateur, dans une situation horizontale, tandis qu'il avoit été vertical dans son action,

---

(1) Voyez *Bibliot. Brit.* T. XIX. p. 114, et XX. p. 105 le Rapport officiel de la Commission de l'Inst. sur cette comparaison. [R]

c'est-à-dire, exposé peut-être à une légère influence tendant à l'allonger par l'effet de son propre poids, l'auteur eut soin de lui procurer la même condition, au moyen d'un poids d'environ dix livres, attaché à une extrémité par un cordon qui passoit sur une poulie, tandis que l'autre extrémité du pendule étoit fixée au support de bois sur lequel il reposoit dans toute sa longueur (1).

On n'auroit pu sans danger d'erreur, soumettre directement aux fils croisés qui servoient d'index aux microscopes, les axes du pendule; on suivit un procédé indirect, qui consistoit à employer des *contacts* mobiles de laiton, limés parfaitement d'équerre, et sur chacun desquels on avoit tracé une ligne très-fine; la distance respective de ces deux lignes, lorsque les contacts étoient appliqués l'un contre l'autre étant bien exactement déterminée, on les appuyoit respectivement contre le tranchant des couteaux des deux axes, et on mesuroit, au comparateur, la distance des lignes tracées sur chacun; à laquelle ajoutant la distance de ces lignes au bord des contacts, déterminée par l'opération préalable qu'on vient d'indiquer, on obtenoit la distance vraie des axes du pendule, représentée par celle des index des deux microscopes; on substituoit alors au pendule l'étalon de Troughton, et on déterminoit, par la vis micrométrique, la différence entre la distance des axes, du pendule, et la dixième de pouce la plus voisine sur l'étalon; d'où l'on concluoit la longueur exacte de ce même pendule.

Quoique ce procédé dût être satisfaisant, l'auteur

---

(1) Si l'auteur avoit eu connoissance de nos expériences sur l'influence de la pression mécanique sur une barre de fer refoulée dans le sens de sa longueur (*Bibliot. Univ.* Tome I.) il auroit encore mieux aprécié la convenance de sa précaution. [R]

voulut tenter aussi l'observation immédiate de la distance des axes, vus sous les microscopes, en prenant toutes les précautions qu'il put imaginer pour éviter les illusions optiques, et en particulier détruire ou corriger l'effet de l'irradiation des rayons de lumière lorsqu'ils passent très-près des surfaces solides.

Il falloit ensuite déterminer, avec une précision égale à celle qu'on cherchoit à obtenir dans toutes les mesures, quelle étoit l'influence de la température sur le métal dont le pendule étoit composé. Il étoit de laiton; et quoique la dilatation absolue de cette composition aît été souvent recherchée, comme elle diffère d'elle-même dans la proportion de ses ingrédiens, on ne pouvoit s'en fier qu'à ce que l'expérience directe faite sur le pendule même, apprendroit à cet égard. On le plaça dans une auge horizontale, sous les microscopes, après avoir tracé vers ses deux extrémités, à la distance de 49,5 pouces l'une de l'autre deux lignes très-fines, destinées à servir d'index sous les fils croisés des microscopes. Après avoir laissé le tout ensemble pendant vingt heures, dans une température donnée, on remplissoit l'auge d'eau chaude jusqu'à fleur de la surface du métal ; deux thermomètres établis dans l'auge indiquoient la température moyenne du liquide : le pendule s'allongeoit rapidement, et on faisoit suivre l'index linéaire par la croisée de fils du micromètre, jusqu'au maximum de dilatation ; on prenoit note de la température moyenne du liquide à cette époque, comme aussi de l'allongement observé au micromètre; on laissoit le liquide et le métal se refroidir peu-à-peu ; et on prenoit note des raccourcissemens successifs, à mesure que la température s'abaissoit. L'auteur donne un tableau de ces résultats, d'où il suit que l'expansion du pendule, exprimée en décimales de sa longueur totale, étoit de 0,000009959 par degré du thermomètre de Fahrenheit.

Le pendule fut ensuite comparé à l'étalon de sir G.

Schuckburgh, dans une même température (62 F. = 13 $\frac{1}{2}$ R. ou 16,7 centig.) et, comme le nombre de vibrations du pendule en vingt-quatre heures avoit été observé dans des températures différentes, on ramena par le calcul tous les résultats à cette température moyenne; en partant du principe que les longueurs du pendule sont comme les racines carrées du nombre des vibrations en vingt-quatre heures.

Ce n'est pas encore tout; le pendule, en oscillant dans l'air, y perd de son poids ce que pèse le volume d'air qu'il déplace; il falloit avoir égard à cet effet. Sir G. Schuckburgh avoit déterminé, en 1777, que l'air est 836 fois plus léger que l'eau, sous une pression barométrique de 29,27 p. angl. (27 p. 5,35 fr.) et par une température de 53° F. (9 $\frac{1}{3}$ R.) La pesanteur spécifique de l'air varie directement comme la pression qu'il éprouve, et inversément comme sa dilatation, qu'on sait être (dit l'auteur) de $\frac{1}{480}$ de son volume par degré de Fahrenheit ($\frac{1}{213}$ par degré de R.) Ainsi, pour tout autre état du baromètre et du thermomètre, le nombre 836 variera inversément comme la hauteur du baromètre, et directement, de $\frac{1}{480}$ par degré de F. au-dessus de 53. On peut donc connoître le rapport des pesanteurs spécifiques de l'air et de l'eau, dans la température et la hauteur du baromètre, qui ont lieu au moment de l'observation; et en multipliant ce rapport par la pesanteur spécifique du pendule, on obtient le rapport du poids du pendule comparé à celui de l'air. Ce rapport exprime l'allégement du pendule dû à la présence de l'atmosphère; et pour que les vibrations soient en même nombre dans le vide, que dans l'air, il faut allonger le pendule dans la proportion de ce rapport à l'unité, puisque les longueurs des pendules isochrones varient directement comme la force de pesanteur.

Après avoir ainsi apprécié, avec tout le scrupule imaginable, les corrections à appliquer aux expériences,

l'auteur entre dans le détail de celles-ci ; mais, vingt pages de tableaux de résultats qui suivent et qui n'offrent que des chiffres ne sont pas susceptibles d'extrait ; elles montrent l'immensité du travail, et mettent le lecteur à portée de tout vérifier. Nous citerons seulement une de ces anomalies qui exercent quelquefois la patience des observateurs. Dans une série d'observations, recommencées après une opération de mesure de la longueur du pendule, on trouve qu'il ne fait plus exactement le même nombre de vibrations qu'auparavant ; on cherche à deviner, et on soupçonne d'abord toute autre cause que la véritable, qui étoit un changement dans le poids absolu des règles de bois qui terminoient le pendule (ainsi qu'on l'a dit), changement dû à une sécheresse extraordinaire de l'air, qui fut indiquée par l'hygromètre.

Les résultats de vingt-quatre séries d'épreuves du pendule, dont douze avec le poids le plus considérable *en haut*, et douze, avec ce même poids *en bas*, donnent, savoir ; la moyenne des douze premières 86058,71 vibrations dans les vingt-quatre heures ; et la moyenne des douze autres 86058,72 ; nombres qui ne diffèrent que d'*une centième de seconde* en vingt-quatre heures ; c'est-à-dire, qui sont, physiquement parlant, égaux ; donc, l'un des deux axes étant le centre de suspension, l'autre étoit bien le centre d'oscillation ; et réciproquement ; ainsi le pendule *composé* se trouve réduit au pendule *simple* qui auroit pour longueur la distance entre les deux axes.

On a vu comment l'auteur s'y étoit pris pour mesurer cette distance ; voici les résultats.

Par une première mesure	39,44094 pouces (jusqu'au cent millième.)
Par une seconde . . .	39,44086
Par une troisième . . .	39,44090
Moyenne	39,44090
Correct. pour une erreur de division de l'échelle	—00005
	39,44085

Ainsi, la distance des axes du pendule, à la température de 62 degrés, étoit très-exactement 39.44085 pouces anglais, en poussant la précision jusqu'aux cent millièmes de pouce.

Cette distance des axes du pendule d'épreuve n'est pas encore la véritable longueur du pendule à secondes; celui-ci fait 86400 vibrations dans les vingt-quatre heures; et le pendule éprouvé n'en faisoit que 86056,72. Mais on réduit l'un à l'autre par le calcul, fondé sur la règle connue que les longueurs sont entr'elles comme les racines quarrées des nombres d'oscillations dans un même intervalle. Le tableau suivant présente sous un seul point de vue tous les principaux résultats obtenus; le titre de chaque colonne indique son contenu.

N.° des Séries.	Tempér. Fahr.	Baromèt. en pouc. anglais.	Nombre de vibrations en 24 heur.	Longueur du pend. à secondes dans l'air.	Correction pour l'atmosphère.	Longueur du pend. à secondes dans le vide.	Différences d'avec la moyenne.
1	68,7	29,76	86059,42	39,13313	,00 544	39,13857	+,00028
2	71,3	29,86	59,93	,13278	4	, 22	—,00007
3	71,4	,86	57,70	,13260	4	, 04	—,00025
4	73,1	,95	56,97	,13259	4	, 03	—,00026
5	69,3	,70	58,94	,13293	4	, 37	+,00008
6	69,3	,70	59,01	,13293	4	, 42	+,00013
7	68,5	,70	59,22	,13286	5	, 31	+,00002
8	68,7	,70	59,25	,13296	4	, 40	+,00011
9	69,3	,70	58,93	,13291	4	, 34	+,00005
10	69,3	,70	58,83	,13282	4	, 25	—,00003
11	68,1	,90	59,22	,13271	8	, 19	—,00009
12	68,4	,90	59,21	,1321	8	, 29	—,00000
					Moyenne	39,13829	

Ce résultat, bien voisin de la vérité, exige encore une correction, pour être la vérité elle-même. Il faut le réduire au niveau de la mer, plus bas de quatre-vingt-trois pieds que le local des expériences dans *Portland-place* à Londres. Cette réduction allonge de $\frac{31}{100000}$ de pouce *le pendule qui bat les secondes au bord de la mer, dans la latitude de Londres. Il devient égal à* 39,13860 *pouces anglais.*

L'auteur s'étonne, avec raison, qu'on aît pris pour l'unité de temps dans ce genre de recherche, le jour *solaire moyen*, au lieu du jour *sidéral*, qui représente la véritable durée de la révolution de la terre sur son axe, et que le retour de chaque étoile au méridien détermine si exactement et si commodément.

Arrivé à ce terme, l'auteur récapitule, en critique scrupuleux, les causes d'erreur dont on peut avoir eu à redouter l'influence dans tout le cours du travail.

Il les classe sous les chefs suivans. 1.° Mesure de la distance réciproque des tranchans des axes; 2.° le nombre des vibrations en vingt-quatre heures; 3.° la température; 4.° la forme des tranchans des axes.

Il se rassure à l'égard de la première de ces sources d'erreur, en considérant que trois séries de mesures de la distance des axes s'accordent à $\frac{1}{10000}$ de pouce près; et que la moyenne entre ces trois séries doit être bien voisine de la vérité.

En analysant avec détail la seconde source possible d'erreur, l'auteur trouve que dans les cas extrêmes (et assez improbables) le maximum d'influence auroit été de $\frac{3}{10}$ de seconde en vingt-quatre heures.

Quant à la troisième, la température, les précautions les plus complètes avoient été prises pour l'obtenir exactement.

Enfin, l'ensemble des expériences a prouvé la stabilité et l'inaltérabilité des tranchans des axes pendant toute la durée du travail. L'auteur en donne des preu-

ves sans replique. Il a fait concourir aux moyennes tous les résultats, sauf ceux de la première série, parce que la marche diurne de l'horloge ne fut pas déterminée astronomiquement ce jour-là. Mais, comme on a vu dans la première partie de cet extrait qu'il existe à Londres trois étalons également authentiques des mesures anglaises, qui ne sont pas d'accord entr'eux lorsqu'on les compare, avec une extrême rigueur, il en résulte pour la longueur du pendule trois expressions un peu différentes selon celui des étalons qu'on adopte. Voici donc l'*ultimatum*.

La longueur du pendule qui bat les secondes du temps solaire moyen, dans le vide, au niveau de la mer, dans la latitude de 51° 31′ 8″,4 N, et à la température de 62° F. ($13\frac{1}{3}$ R.) se trouve, savoir :

	Pouc. angl.
Par l'étalon de Sir G. Schuckburgh. . .	39,13860
Par celui du Général Roy	39,13717
Par celui du Parlement (fait par Bird). .	39,13842

Un dernier scrupule se présente à l'auteur (nous ne le partageons pas) en terminant son beau travail ; c'est que les axes à couteaux étant faits d'une manière élastique, ils n'aient éprouvé une compression momentanée, et qu'ils n'aient introduit ainsi une source inaperçue d'erreur. Pour dissiper tous les doutes à cet égard, il annonce un nouveau travail du même genre, dans lequel il substituera aux suspensions à couteaux, des axes cylindriques sensiblement inflexibles.

L'auteur est sans doute encouragé à reprendre ses expériences sous cette nouvelle forme, par la recherche dans laquelle Mr. La Place a prouvé que la longueur du pendule simple équivalent au pendule composé dont les axes sont cylindriques, est mesurée par la distance des surfaces (et non des centres) de ces mêmes cylindres. On trouve dans un *appendix* ajouté au Mémoire que

nous venons d'analyser, une lettre du Dr. Young à l'auteur, dans laquelle il lui donne un *aperçu* (c'est son expression) d'une démonstration de ce théorême de Mr. La Place, qu'il trouve plus simple que celle du savant géomètre français. Ne connoissant pas cette dernière nous devons nous abstenir de toute comparaison. Cette même lettre renferme l'examen d'une autre correction applicable au cas où l'axe de suspension est un tranchant; c'est l'effet possible d'une compression élastique de ce tranchant, laquelle allongeroit d'autant le pendule. Le Dr. Y. calculant, d'après les expériences qui ont fait connoître le module de l'élasticité de l'acier, trouve, en donnant un pouce de longueur à la portée des tranchans, et dix livres de poids au pendule, que la correction due à la compression seroit de $\frac{1}{360000}$ de pouce, c'est-à-dire insensible. En réalité le tranchant *véritable* des axes n'est pas un angle, mais une surface cylindrique, d'un rayon très-court, ce qui ramène la question au théorême de Mr. La Place, et rassure, par conséquent à l'égard des résultats de toutes les déterminations obtenues, résultats que nous avons soigneusement consignés dans notre Extrait.

MÉTÉOROLOGIE.

Résumé des observations barométriques faites chaque jour au lever du Soleil et à deux heures après midi à Genève, et à l'Hospice du St. Bernard, pendant quinze mois ; accompagné d'un Tableau des principaux résultats moyens obtenus de la comparaison des observations entr'elles; et d'une esquisse du St. Bernard. Par M. A. Pictet l'un des Rédacteurs de ce Recueil.

Plus de quinze mois se sont écoulés depuis que des observations météorologiques ont été recommencées à l'Hospice du Grand St. Bernard, et continuées deux fois par jour avec la plus parfaite régularité par les Religieux respectables qui veillent dans cette solitude élevée et ce dur climat, à la sûreté et au soulagement des voyageurs. Le R. P. Prieur du couvent n'a point manqué de nous faire parvenir chaque mois la feuille d'observations extraite du registre original, qui doit rester à l'Hospice; et nous en avons publié, chaque mois aussi, le résultat sommaire. Un nombre assez considérable de nos abonnés nous ayant témoigné le désir de connoître les observations elles-mêmes, nous nous décidons à les publier, dès le commencement de cette année, au revers de notre feuille ordinaire des observations du mois; et, comme il seroit impossible de réunir sur les deux faces de la même feuille les observations du même mois sans retarder d'un mois entier la publication de celles de Genève, nous continuerons la disposition adoptée jusqu'à présent dans nos résumés; c'est-à-dire, que la même feuille portera, d'un côté les observations de Genève,

dans un mois donné; et de l'autre celles faites au St. Bernard dans le mois *précédent*. Cet arrangement offre l'avantage de rendre les comparaisons d'un même mois, dans les deux stations, plus faciles, parce qu'on peut ainsi mettre en regard les deux feuilles qui portent le détail; tandis que si elles étoient au revers l'une de l'autre, il faudroit retourner la feuille à chaque comparaison.

Avant de commencer ce nouveau régime, nous publions un premier tableau renfermant les résultats moyens des observations barométriques faites aux deux stations pendant quinze mois. Nous nous bornons aujourd'hui au baromètre, parce que l'espace nous manqueroit pour l'exposition de la marche moyenne du thermomètre et de l'hygromètre dans les mêmes circonstances et le même intervalle; elle fera l'objet d'un second tableau, qui mettra au jour l'influence particulière de la température de l'air sur les hauteurs barométriques, et d'autres faits météorologiques plus ou moins importans.

Comme on nous a fait des objections sur le choix des époques diurnes de nos observations, savoir le lever du soleil, et deux heures après midi, nous répéterons ici les motifs qui nous ont décidés; l'un est que ces deux époques coincident, (ou bien peu s'en faut) avec celles des deux extrêmes de température dans la journée; l'autre motif a été le désir de ne pas perdre, en quelque sorte, vingt-deux ans d'observations faites, et publiées dans notre Recueil d'après ce systême, et qui ne demeureroient plus comparables avec celles des années suivantes si l'on eût changé d'heure. Loin d'avoir été ébranlés dans cette résolution, nous y avons été affermis par les résultats que Mr. Delcross, savant physicien et géomètre, a obtenus d'une recherche expérimentale entreprise précisément dans le but de déterminer l'heure la plus favorable aux observations barométriques destinées à la mesure des hauteurs; cent dix observations de

ce genre, faites simultanément dans deux endroits dont la différence de niveau étoit de 264 mètres, comparées entr'elles, ont donné les résultats suivans :

Heures des observations simultanées.	*Erreurs moyennes des résultats.*
8 h. du matin	— 3,58 mètres.
10 h.	— 2,23
Midi.	— 0,62
2 h.	— 0,59
4 h.	— 1,02

« C'est-à-dire (1) qu'en choisissant 8 h. du matin pour les observations simultanées de deux baromètres placés dans les circonstances indiquées, on a la chance moyenne d'une erreur d'environ $3\frac{1}{2}$ mètres sur 264, soit de $\frac{1}{75}$ de la hauteur totale. A midi, seulement de 0,62, ou de $\frac{1}{426}$; ce qui est peu de chose; mais, *à deux heures après midi* l'erreur moyenne est encore un peu moindre, c'est-à-dire de 0,59 sur 264 mètres, soit $\frac{1}{452}$. » Ainsi, sous le rapport même des comparaisons qui auroient pour objet la mesure des hauteurs, l'époque du maximum de la chaleur diurne est encore utilement choisie.

Les stations de Genève et du Grand St. Bernard ne le sont pas moins, comme foyers d'observations météorologiques à comparer pour étudier les grandes modifications de l'atmosphère. Il ne sera pas inutile de retracer ici les considérations qui nous parurent décisives pour entreprendre la série d'observations dont nous offrons aujourd'hui les premiers résultats sommaires.

« Genève, disions-nous (2), est placée au terme inférieur et le plus méridional de la grande vallée comprise entre les Alpes et le Jura, qui constitue la Suisse occidentale;

(1) *Bibl. Univ.* Tome VII, p. 239.

(2) Tome VI, p. 113.

elle

elle occupe donc la partie de cette zône qu'on peut considérer comme étant le plus à l'abri de l'influence de ces deux grandes chaînes, sous le point de vue de la température. D'autre part, élevée de deux cents toises au-dessus de la mer, cette région éprouve déjà très-sensiblement la diminution de la température moyenne, qui a lieu à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère; et les moyennes observées à Genève, comparées à celles obtenues au niveau de la mer sous la même latitude, pourront servir à déterminer exactement le refroidissement correspondant aux deux cents premières toises d'ascension.

Sous un parallèle peu distant, et seulement de quelques minutes plus méridional, au centre de la haute chaîne des Alpes, et à mille quarante-six toises au-dessus de la station de Genève, se présente le passage, ou col du Grand St. Bernard; ce n'est point une sommité, c'est un vallon fortement encaissé à l'est et à l'ouest, ainsi qu'on en peut juger par l'esquisse que nous avons fait graver, d'après le dessin de l'un de nos amis, pour donner à nos lecteurs une idée juste de la situation de cette célèbre habitation : la vue du couvent est prise de l'extrémité du petit lac, du côté du midi ou de l'Italie. Immédiatement au-delà de l'Hospice, le col redescend au nord; et on voit à droite et à gauche les hautes cîmes qui le bordent. L'appareil météorologique est établi en dehors de l'une des fenêtres du second étage, du côté du nord-ouest, qu'on ne voit pas dans le dessin, qui ne laisse voir que les faces sud-ouest et sud-est du bâtiment.

On comprend aisément que dans une situation pareille, la station du St. Bernard, séparée de celle de Genève par un nombre de chaînes alpines des plus élevées, et par celle du Mont-Blanc en particulier, ne reçoit pas les influences qui y modifient la température et la pression

atmosphérique, par quelque action latérale, venant de Genève à l'ouest; non plus qu'on n'est modifié à Genève par l'effet de quelque vent de l'est qui viendroit du St. Bernard, vent qui ne souffle pas une fois dans l'année. Toutefois la *mise en courbe*, des observations simultanées, procédé qui fait découvrir au premier aspect leurs rapports, montre une grande ressemblance, et beaucoup de simultaneïté dans les variations de la pression atmosphérique aux deux stations, tout indépendantes qu'elles paroissent être l'une de l'autre dans le sens horizontal à raison des hautes murailles naturelles qui les séparent. Cette circonstance nous semble indiquer, avec une sorte d'évidence, que ces variations dans la pression et la température sont, bien moins fréquemment qu'on ne l'imagine, l'effet des vents; mais qu'elles proviennent de quelqu'autre cause, qui agit simultanément, ou à-peu-près, sur une grande étendue horizontale, et à une grande hauteur; on est conduit à croire que cette cause inconnue, descend d'en haut, bien plus souvent qu'elle ne s'élève d'en bas; et qu'il faut sur-tout la distinguer de ces variations diurnes, ou plutôt horaires, qui sont régulières et en rapport avec la présence et la marche du soleil relativement à l'horizon.

Considérons maintenant avec quelque détail, le tableau des résultats moyens de chaque mois des observations barométriques faites aux deux époques indiquées, (le lever du soleil et deux heures après midi) aux deux stations, et comparées entr'elles sous divers points de vue. Les titres des douze colonnes dont il est composé indiquent le contenu de chacune; et le tableau est *à double entrée;* c'est-à-dire, que les chiffres renfermés dans une case quelconque sont expliqués par les titres respectifs de la colonne verticale, et de l'horizontale dont cette case forme l'intersection. On peut le considérer comme divisé en quatre régions, qui se rapportent à des considérations différentes, et qui

sont indiquées par les lignes verticales plus fortes, entre lesquelles elles sont comprises. La première est composée des colonnes III, IV, V et VI; la seconde, de la colonne VII seule; la troisième, des colonnes VIII à XI inclusivement; la quatrième, de la colonne XII seule. Une ligne horizontale plus forte sépare aussi les trois derniers mois 1817, de l'année 1818, dont les résultats sont entrés seuls dans les calculs des moyennes. En y introduisant comme coëfficient le dernier trimestre de 1817 on auroit dérangé l'équilibre des compensations annuelles.

La première division (III à VI) est destinée à la comparaison des hauteurs moyennes conclues chaque mois de l'observation diurne aux deux stations, au *lever du soleil* (III) et à *deux heures après midi* (V). Ainsi, on voit qu'au mois d'octobre 1817 la hauteur moyenne du baromètre a été $\left\{\begin{array}{lll} & \text{p.} & \text{l.} \\ \text{à Genève, de} & 26. & 10{,}83 \\ \text{au St. Bernard,} & 20. & 8{,}45 \end{array}\right\}$ et que la différence de ces deux hauteurs moyennes, ou la colonne de mercure qui représente par son poids, celui de la colonne verticale d'air comprise entre les deux stations, est de 74,38 lig. Les colonnes V et VI, qui se rapportent aux observations de l'après midi, s'expliquent de même.

Si l'on examine maintenant la marche des deux colonnes IV et VI, de haut en bas, on découvre le fait général qu'on auroit pu deviner; c'est que le poids de la colonne aërienne (toujours de même longueur) est plus grand dans les mois d'hiver que dans ceux d'été. Ainsi, on le voit représenté par 75,38 lig. de mercure en janvier, dans les observations du matin; et par 72,02 seulement, en juillet dans les observations de la même époque. De même, dans celles de l'après midi, nous avons, respectivement, pour janvier, 75,12 lig. et pour juillet, 70.90 lig. La différence, de près de $\frac{1}{19}$ du poids total de la colonne, est évidemment due à l'influence de

la température, et ce genre de comparaison nous servira utilement à déterminer cette influence, lorsque nous nous serons occupés dans un travail prochain, du tableau des *températures moyennes de l'air* correspondantes aux *hauteurs moyennes* observées chaque mois. On entrevoit, en attendant, l'avantage que doit procurer pour les comparaisons à établir, une colonne verticale de plus de mille toises d'air, correspondante à un poids moyen de 73 lig. $\frac{1}{2}$ de mercure. On n'a pas encore travaillé sur une aussi grande échelle dans ce genre de recherches.

La VIIe colonne, intitulée : *Différences des hauteurs moyennes, au lever du soleil et à deux heures après midi*, est double; sa première moitié renferme exclusivement les différences moyennes entre les hauteurs du baromètre observées le matin, et celles de l'après midi, chaque mois à *Genève;* et la seconde, les différences moyennes des observations du matin à celles de l'après midi, au *St. Bernard*. La comparaison de ces colonnes offre, au premier coup d'œil, un résultat qui fixe l'attention; on a indiqué, dans chacune, le sens dans lequel la différence a lieu, du matin à l'après midi, par un signe approprié; par exemple, au mois de juillet à Genève, la hauteur moyenne *du matin* étant de 26p. 11,91 lig., celle de l'après midi, de 26. 10,95, la différence de 0,95 (c'est-à-dire de fort près d'une ligne) dont le baromètre est *en général* plus bas dans ce mois l'après midi que le matin, est en *moins;* aussi est-elle précédée du signe — dans la colonne qui l'indique. Lorsque la différence est en sens contraire, c'est-à-dire, lorsque la hauteur moyenne du baromètre est plus grande l'après midi que le matin, la différence est précédée du signe +. Or, on voit à l'inspection des deux colonnes, que celle qui se rapporte aux observations de Genève, présente sans exception le signe —; et que celle du St. Bernard offre au contraire presque partout le signe +; c'est-à-

dire en d'autres termes, qu'en général le baromètre *descend* à Genève du matin à l'après midi, et qu'il *monte*, au contraire, dans la même période au St. Bernard. L'effet moyen annuel de ces deux mouvemens est indiqué au bas des deux colonnes; il est de 0,32, (fort près de $\frac{1}{3}$ de lig.) en descente à Genève; et de 0,12 (fort près de $\frac{1}{8}$ de lig.) en ascension, à la station supérieure.

De Luc avoit découvert ce phénomène dans ses observations, séparées par de bien moindres hauteurs; et il en donne la théorie § 529 de son grand ouvrage sur les modifications de l'atmosphère; elle est assez simple; une portion de l'air dilaté par la chaleur dans la colonne verticalement comprise entre les deux stations, s'élève au-dessus de la supérieure et charge d'autant celle-ci; alors le baromètre indique cette surcharge; tout comme celui de la station inférieure annonce par son abaissement, qu'il est moins chargé qu'il ne l'étoit avant la dilatation diurne de la colonne interceptée.

La VIIIe. colonne contient les plus grandes hauteurs du baromètre, ou le *maximum* observé chaque mois aux deux stations; et la colonne suivante indique la différence entre ces *maxima* comparés d'une station à l'autre. Cette différence suit une marche analogue à celle des hauteurs moyennes; c'est-à-dire, qu'elle est plus grande dans la saison froide qu'en été; elle oscille entre 75,78 lignes, en janvier, et 70,60 en juillet. La différence de ces deux colonnes mercurielles est de 5,18 lignes, c'est-à-dire, plus de $\frac{1}{15}$ de la quantité totale; aliquote plus considérable que celle que nous avons trouvée tout-à-l'heure en comparant, sous le même point de vue, les hauteurs *moyennes* aux deux stations, elle ne s'élevoit qu'à $\frac{1}{19}$ environ. Cependant, si l'on compare les colonnes IV ou VI, et la IXe. colonne, on verra que les nombres de cette dernière se rapprochent plus dans leur marche, de ceux des deux premières, qu'on ne l'auroit présumé en considérant que la dernière est

pour ainsi dire, le résultat des bonds du baromètre aux deux stations, tandis que les colonnes IV et VI ne renferment que des résultats *moyens* calculés chacun sur trente observations. La moyenne annuelle de la IXe. colonne est 73,33, nombre bien rapproché de 71,35, différence moyenne annuelle des baromètres aux deux stations.

La Xe colonne présente les plus grands abaissemens du baromètre observés chaque mois aux deux stations; et la colonne suivante, XI, les différences entre ces *minima*, comparés, comme l'ont été les *maxima*, d'une station à l'autre. Ces différences oscillent entre 74,10, pour janvier, et 70,83 pour juillet; la différence, 3,27 lignes, n'est ici que $\frac{1}{22}$ de la colonne totale; tout comme le nombre 72,71 qui représente la différence moyenne *annuelle* des minima, est moindre que 73,31 lignes, différence moyenne des maxima observés dans l'année aux deux stations.

Enfin la XIIe. et dernière colonne intitulée, *Variation extrême dans le mois*, est partagée en deux; la première moitié présente, *pour la station de Genève*, les nombres qui expriment les différences entre la plus grande et la moindre hauteur du baromètre, dans le mois; la seconde présente les mêmes élémens *pour la station du St. Bernard.* On voit dans chacune, que les plus grandes différences, ou la plus grande étendue de l'oscillation barométrique dans le mois répond pour chacune des deux stations à la saison froide; cette oscillation totale est de plus d'un pouce à Genève en décembre 1817 et en février; et de plus de onze lignes en décembre 1818; tandis qu'elle n'est que de 3,18 lig. en juillet dans la même station. La même remarque est applicable à la colonne du St. Bernard, mais les oscillations y sont, en général, d'une moindre étendue. Les moyennes annuelles sont à Genève de 7,74 par mois, et de 7,14 au St. Bernard. On se seroit attendu à une différence plus grande; car il sem-

T A Sc. et Arts, Tome X, page 23).

pis, d'observa x deux époques du

TABLEAU

(*Bibl. Univ.* Sc. et Arts, Tome X, page 23).

Des résultats moyens de chaque mois, d'observations barométriques faites chaque jour, aux deux époques du maximum du froid, et de chaleur de la journée, à Genève et à l'Hospice du Grand St. Bernard, stations dont la différence de hauteur verticale est de 1043 toises. Le Tableau comprend les quinze premiers mois.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.		VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
1817. Mois.	Lieux d'observat.	HAUTEURS moy. du Baromèt. de chaque mois *au lever du Soleil* aux deux stations.	Différ. des haut. moy. du bar. *au lever du Soleil* aux deux stations.	HAUTEURS moy. du Baromet. de chaque mois *à 2 h. après midi* aux deux stations.	Différ. des haut. moy. du bar. *à 2 h. après midi* aux deux stations.	DIFFÉRENCES des hauteurs moy. au lever du Soleil et à 2 h. après midi. Geneve.	S. Bernard	PLUS GRANDE hauteur du Baromètre chaque mois, à Geneve et au St. Bernard	Différences des *maxima* aux deux stations.	MOINDRE hauteur du Barometre chaque mois, à Geneve et au St Bernard	Différences des *minima* aux deux stations.	VARIATION extrême dans le mois. Geneve.	S. Bernard
		p. l.	lig.	p. l.		lig.	lig.	p. l.	lig.	p. l.	lig.	lig.	lig.
Octobre.	Gen.	26 10,83	74,38	26 10,70	74,16	—0,13		27 0,44	71,94	26 9,50	75,60	2,94	
	St. B.	20 8,45		20 8,54			+0,09	21 0,50		20 5,90			6,60
Novemb.	Gen.	27 1,99	74,13	27 1,76	74,08	—0,23		27 4,75	73,45	26 11,19	75,89	5,56	
	St. B.	20 11,86		20 11,68			—0,18	21 3,30		20 7,30			8,00
Décem.	Gen.	26 9,04	75,21	26 8,68	74,66	—0,36		27 2,69	73,89	26 2,25	73,75	12,44	
	St. B.	20 5,83		20 5,72			—0,11	21 0,80		20 0,50			12,30
1818. Janvier.	Gen.	27 1,21	75,38	27 0,92	75,12	—0,29		27 1,88	75,58	26 7,80	74,10	9,38	
	St. B.	20 9,83		20 9,80			—0,03	21 1,10		20 3,40			7,70
Février.	Gen.	26 11,38	74,97	26 11,20	74,78	—0,18		27 2,11	75,64	26 2,10	74,01	12,34	
	St. B.	20 8,41		20 8,42			+0,01	20 11,40		20 2,10			9,40
Mars.	Gen.	26 11,63	75,71	26 11,02	75,02	—0,61		27 2,69	75,19	26 4,60	72,90	10,09	
	St. B.	20 7,92		20 8,00			+0,08	20 11,50		20 3,70			7,80
Avril.	Gen.	26 9,39	73,05	26 9,22	72,84	—0,17		27 0,69	73,89	26 3,33	71,97	9,37	
	St. B.	20 8,34		20 8,49			+0,15	20 10,80		20 3,40			7,40
Mai.	Gen.	26 9,58	72,93	26 9,55	72,59	—0,03		27 1,12	72,62	26 6,56	73,06	6,56	
	St. B.	20 8,65		20 8,96			+0,31	21 0,50		20 5,50			7,00
Juin.	Gen.	27 0,01	72,35	26 11,92	72,00	—0,09		27 1,44	71,14	26 9,12	73,52	4,32	
	St. B.	20 11,66		20 11,92			+0,26	21 2,30		20 7,60			6,70
Juillet.	Gen.	26 11,91	72,02	26 10,95	70,90	—0,96		27 1,00	70,60	26 9,13	70,83	3,87	
	St. B.	20 11,89		21 0,05			+0,16	21 1,40		20 10,30			3,10
Août.	Gen.	26 11,67	72,16	26 11,67	72,06	0,00		27 1,50	71,70	26 8,44	72,84	4,66	
	St. B.	20 11,51		20 11,61			+0,10	21 1,80		20 8,20			5,60
Septemb.	Gen.	26 11,18	72,44	26 10,96	72,15	—0,22		27 2,00	72,30	26 8,80	74,80	4,20	
	St. B.	20 10,74		20 10,81			+0,07	21 1,70		20 6,00			7,70
Octobre.	Gen.	26 11,89	73,24	26 11,54	72,75	—0,35		27 3,13	73,23	26 6,69	71,79	8,44	
	St. B.	20 10,63		20 10,79			+0,14	21 1,90		20 6,90			7,00
Novemb.	Gen.	26 11,59	73,44	26 10,95	72,80	—0,64		27 4,20	73,60	26 5,14	70,74	11,06	
	St. B.	20 10,15		20 10,15			0,00	21 2,60		20 6,40			8,24
Decemb.	Gen.	27 0,28	75,02	26 11,95	74,82	—0,33		27 3,13	74,83	26 6,94	74,64	8,19	
	St. B.	20 9,26		20 9,13			—0,13	21 0,30		20 4,30			8,10
Moyennes de l'année			74,36		73,15	—0,32	+0,12		73,33		72,74	7,74	7,14

ble, que la colonne d'air qui pèse sur le baromètre de la station supérieure, étant raccourcie de plus de 1000 toises, ou allégée de plus de $\frac{1}{5}$ comparativement à celle qui presse le baromètre inférieur, une différence aussi considérable devroit en introduire une plus grande dans l'étendue de la *variabilité* respective des deux colonnes. Toutefois, il faut la prendre telle que l'expérience nous la donne.

Nous rappellerons, en terminant la revue sommaire du tableau des quinze premiers mois des observations du baromètre comparées aux deux stations, que dans l'une et l'autre, ces observations sont toutes réduites à la température du zéro du thermomètre de correction de De Luc, soit + 10 R. Le baromètre d'observation à la station inférieure est à syphon, et muni d'une règle mobile; on observe par transparence le contact apparent de la convexité du mercure avec la section inférieure d'un anneau qui porte un Vernier divisant la ligne en seizièmes (fraction qu'on a réduite par le calcul aux centièmes). Le baromètre à la station supérieure est à réservoir; on l'observe de même par transparence, à l'aide d'un index annulaire, armé d'un Vernier. On a négligé, dans les calculs des moyennes, la correction relative au changement de niveau dans le réservoir; le diamètre de celui-ci est décuple de celui du tube en dedans, ce qui réduit à $\frac{1}{100}$ la correction pour le changement de niveau. Elle est nulle quand le baromètre est à 21 pouces; c'est ainsi qu'on a fixé la division. Lorsque le baromètre seroit descendu d'un pouce au haut de la colonne, le niveau du réservoir se seroit élevé de $\frac{1}{100}$ de pouce, soit $\frac{1}{8}$ de ligne environ, quantité à soustraire de sa hauteur apparente, qui ne seroit plus que 19 p. 11 lig. $\frac{7}{8}$, au lieu de 20 pouces. On devroit avoir égard à cette correction dans une recherche délicate.

(La suite dans un prochain Cahier.)

MINÉRALOGIE.

De la richesse minérale ; considérations sur les mines, usines et salines des différens Etats, présentées comparativement, en deux grandes divisions, l'une *Economique*, l'autre *Technique* ; avec un atlas in-folio de 65 planches. 3 Vol. 4.° par A. M. Héron de Villefosse (1) avec cette épigraphe.« *Quœ in aperto gravia humum infra moliri.* (Tacit. Annal.) à Paris chez *Treuttel* et *Wurtz*, Libr. 1819.

(Premier extrait).

On peut entrevoir dans la nature une certaine loi d'équilibre, à laquelle on diroit aussi que les productions de l'art sont assujetties ; c'est-à-dire, que les deux grands caractères, de beauté, et d'utilité, sont rarement cumulés dans une même œuvre, et semblent s'exclure mutuellement ; il s'en faut bien, par exemple, que les fleurs soient aussi utiles qu'elles sont belles ; chez les perroquets, la richesse des couleurs est en raison inverse du mérite réel de l'oiseau ; et, jusques dans la race hu-

(1) Maître des Requêtes au Conseil d'Etat, inspecteur divisionnaire au Corps Royal de mines de France, membre de l'Acad. Roy. des Sciences de Paris ; associé correspondant de la Société Roy. de Gottingue et de la Société des amis de la nature, de Berlin ; membre honoraire de la Société minéralogique de Iena et de la Société d'histoire naturelle de Hanau ; docteur en l'Université de Halle ; membre de la Légion d'honneur, chevalier de l'ordre des Guelfes.

maine, on sait combien il est rare de trouver réunis dans un même individu la beauté physique et la perfection morale; enfin dans les ouvrages de l'art, la beauté d'un tableau, par exemple, sa valeur dans l'opinion, sont hors de toute proportion, ou comparaison, avec son utilité réelle.

L'ouvrage que nous avons sous les yeux fait une brillante exception à cette loi trop générale. Il réunit, dans un degré éminent, ces deux caractères de beauté et d'utilité, dont l'ensemble constitue la perfection du genre. L'exécution typographique, celle de l'atlas en particulier, est admirable; on sait combien le dessin de la carte a été amélioré en France depuis vingt ans; celles de la Westphalie, et du Hartz, qu'on trouve dans l'atlas, sont des chefs-d'œuvre de dessin et de gravure; et on peut en dire autant de toute la suite de planches relatives à l'art du mineur dans ses diverses branches. Les grandes machines à vapeur, et leurs perfectionnemens les plus récens, y sont dessinés, dans tous leurs détails, avec une netteté et une fidélité incomparables; cette collection, considérée comme un riche porte-feuille de belles gravures, seroit déjà d'une grande valeur; mais combien ce prix ne s'accroît-il pas par la considération de l'immense utilité qui s'y rattache? Essayons d'en donner quelque idée.

On ne sait point assez, ou l'on oublie trop souvent, que nos goûts, nos besoins, nos jouissances, que la civilisation toute entière, est en rapport intime avec tous les produits du règne minéral; que si la terre présente à sa surface le nécessaire pour l'entretien de la vie animale, cette surface elle-même seroit sans culture si l'art humain n'avoit découvert et extrait des profondeurs le métal dont on fabrique le soc et la bèche; que sans ce métal, que sans les trésors de ce combustible que la nouvelle terre a hérité de l'ancienne, qui les avoit profondément enfouis; sans ces secours, disons-nous,

les innombrables produits de l'industrie manufacturière, et presque tous ceux des beaux-arts seroient inconnus, ignorés; ces considérations, qu'il seroit facile d'étendre, rehaussent l'art du mineur, art qui emprunte aussi du lustre d'un nombre de sciences auxquelles il s'allie intimément, telles que la géométrie, la physique, la chimie, et l'histoire naturelle dans toutes ses branches minérales.

Il y a cette différence essentielle entre les produits végétaux de la surface, et les minéraux qu'on se procure en fouillant dans les profondeurs, que les premiers se reproduisent sans cesse par les germes, et l'action vitale, tandis que les minéraux ne se reforment presque jamais: quand on consomme les produits de la végétation, on vit sur un revenu; on exploite un capital en fouillant une mine; cette considération doit introduire dans tout le systême des travaux souterrains des principes particuliers d'économie qui, à eux seuls, constitueroient une science, quand la partie technique de ces travaux n'en embrasseroit pas déjà plusieurs. Cette dernière est d'une haute importance; il n'y va de rien moins que de la vie de ces hommes que leur état condamne à ne jouir que rarement de la lumière du jour, et qu'il expose à des chances bien plus redoutables que celles de la guerre; à des dangers obscurs, sans compensation de gloire ni de gain; à être ensevelis sous un éboulement, noyés par une inondation, étouffés par une mofette, ou lancés comme un projectile par l'explosion d'un gaz inflammable. Cette classe nombreuse et respectable de la population dans les pays à mines avoit déjà inspiré beaucoup d'intérêt à ceux qui avoient appris à la connoître dans les lettres de De Luc; cet intérêt redouble par le sentiment des services qu'ils rendent à la société entière.

Dans l'extrait d'un ouvrage de longue haleine, on ne choisit guères ses citations à la dernière page; em-

barrassés comme nous le sommes, dans une préférence, c'est là pourtant que nous prendrons la première; nous n'en trouvons pas qui puisse donner d'entrée, en moins de lignes, une plus juste idée du caractère de l'ouvrage, de celui de l'auteur, de son style; enfin, du but et de l'importance de son travail.

« Nous voilà parvenus (dit-il) au terme de notre tâche. Après avoir parcouru de vastes ateliers souterrains qui, depuis plusieurs siècles, ont occupé des milliers d'hommes, nous avons vu résulter de leurs travaux ces combustibles fossiles et ces métaux, sans lesquels aujourd'hui la Société ne pourroit subsister. Par-là, nous avons essayé de faire voir en quoi consiste une sage exploitation des mines et usines. A de vaines déclamations, dont ce genre d'industrie fut trop souvent l'objet, nous avons opposé des faits, propres à constater l'état actuel d'un art, dont tous les autres réclament le secours. »

» Si le lecteur accorde quelqu'attention à ces faits, c'est à lui qu'il est réservé d'en déduire les conséquences, à mesure qu'elles se présenteront; car nous n'essayerons pas de résumer en peu de mots ce que nous n'avons pu exposer qu'au moyen de plusieurs volumes et d'un atlas. Qu'il nous soit permis pourtant, de terminer cet ouvrage en rappelant les principales vérités dont il nous paroît propre à faciliter la démonstration; les voici : »

»L'exploitation des mines et usines est un objet d'une haute importance pour plusieurs Etats, et entr'autres, pour la France. »

Au moyen des faits exposés dans le premier volume, on peut apprécier la richesse minérale de chaque pays, en la considérant sous un double point de vue; c'est-à-dire, 1.° en déterminant la valeur des produits qui sont extraits annuellement du sein de la terre; 2.° en mesurant l'influence que ce genre d'industrie exerce,

ou peut exercer, sur la prospérité publique. »

» Sous ce dernier rapport, ce ne sont pas les mines d'or et d'argent qui offrent à la société les ressources les plus précieuses; ce sont les mines de fer, et les mines de houille. »

» Les mines en général sont un genre de propriété qui diffère des autres par sa nature tout-à-fait particulière. Ce genre de bien, ne peut prospérer, ne peut pas même exister, que s'il est administré d'après des principes déduits de sa nature, et capables d'en assurer la conservation. »

» La conservation des mines est réclamée par l'intérêt du bien public, par l'intérêt des particuliers, propriétaires, soit des exploitations, soit des terrains correspondans; et par l'intérêt des consommateurs des produits minéraux. Quant aux principes que le raisonnement et l'expérience autorisent à regarder comme conservateurs des mines, ils sont exposés dans le vol. I, ainsi que l'histoire de l'administration politique de cette partie. »

» D'après leur nature, les mines n'offriroient au fisc que des ressources foibles et momentanées; mais par un bon système d'administration, elles assurent à l'industrie des moyens de développement abondans et durables. Entre ces deux intérêts le choix ne sauroit être douteux; il faut encourager l'exploitation, la régulariser, l'éclairer, et ne pas aggraver les charges qui lui sont imposées. . . . »

» Outre de bonnes lois, appropriées à sa nature particulière, l'exploitation des mines exige des connoissances étendues; ce n'est point un art purement conjectural que celui dont tous les pas sont guidés par des sciences qui honorent le génie de l'homme. »

» Les progrès de cet art sont incontestables; on en voit la preuve dans ces mines métalliques, qui sont faussement regardées comme des trésors par le vulgaire; ces mines sont en général pauvres, ainsi que nous l'avons

remarqué plus d'une fois dans la division technique de cet ouvrage ; et cependant, elles sont exploitées avec succès depuis plusieurs siècles ; c'est que les efforts et les moyens de l'art se sont accrus dans une progression encore plus rapide que tous ces obstacles naturels qui se multiplient sans cesse dans les mines, à mesure qu'elles s'approfondissent. »

» Des faits que nous avons exposés, on peut aussi conclure, que, dans les mines de houille, et dans les usines à fer de certaines contrées, l'époque du dix-neuvième siècle est signalée par d'importans succès. »

» Un des plus heureux progrès de l'art des mines consiste dans une libre communication des connoissances acquises. Aujourd'hui, les véritables amis de cet art dédaignent ces futiles précautions, ces apparences de mystère, qui servirent long-temps de voile à des procédés imparfaits. Le grand secret de l'art des mines est connu ; on l'enseigne publiquement dans plusieurs écoles célèbres ; on le répand même dans la classe ouvrière par une instruction proportionnée aux besoins de la pratique ; ce secret consiste dans une sage administration, dans une surveillance active, dans l'application éclairée des règles d'une bonne exploitation, dans un travail opiniâtre, dans une économie continuelle et même industrieuse, qui ne néglige rien, qui met tout à profit. Voilà, comme disoit un sage agriculteur de l'antiquité, en montrant ses charrues, voilà tous les sortilèges. »

» Parmi les perfectionnemens qu'a reçus l'industrie des mines, il en est un qui mérite sur-tout de fixer l'attention, parce qu'il intéresse l'humanité ; c'est l'amélioration du sort des ouvriers. En plusieurs pays la prévoyance des lois protège spécialement ces hommes utiles ; des secours contre les infirmités, contre les accidens et contre la vieillesse leur sont assurés sur les produits des mines, en même temps qu'une sage direction des travaux souterrains les préserve des nombreux

dangers, qui, sans ces précautions, menaceroient continuellement leur existence. »

» Par un heureux effet du régime qui est suivi dans toute l'Allemagne et ailleurs, pour la concession des mines, les ouvriers peuvent s'intéresser eux-mêmes dans l'exploitation, à proportion de leurs moyens pécuniaires et de leur capacité. Ces dispositions ont produit des résultats utiles, que nous avons exposés en leur lieu. Bornons-nous ici à remarquer, qu'aujourd'hui, les bons ouvriers des mines (qu'on nous permettra de saluer en finissant) les braves mineurs se vouent librement, et avec un sentiment d'honneur qui va jusqu'à l'enthousiasme, à ces travaux qui, chez les anciens étoient le supplice des esclaves et des condamnés. »

» Avant de former une entreprise quelconque, il est bon de connoître ce qu'ont exécuté, dans le même genre, ceux qui nous ont précédés, et ceux qui nous environnent; aussi, la connoissance des faits que nous avons réunis et classés dans cet ouvrage pourra être utile, soit aux exploiteurs de mines, pour leur épargner quelques voyages; soit aux voyageurs pour les guider dans leurs observations; soit à ceux qui ont voyagé, pour leur rappeler ce qu'ils ont vu. »

» Puisse le fruit de nos efforts contribuer, en France, au progrès de l'art des mines et usines! Tel est le vœu que nous avons formé, au milieu des circonstances extraordinaires qui nous avoient conduits dans les établissemens des pays étrangers. Aujourd'hui, au sein de la paix que la France doit enfin à son Roi, nous renouvelons ce même vœu sous les plus heureux auspices. Déjà, tous les travaux utiles sont ranimés par la présence d'un Monarque aussi éclairé que vertueux; tout annonce que, sous le règne de Louis XVIII, nous verrons prospérer cet art que Louis XVI encouragea spécialement en France en fondant l'Ecole Royale des mines. »

Quelques mots sur ces *circonstances extraordinaires* que l'auteur indique en passant, achèveront, pour nos lecteurs, son signalement moral, déjà avancé, sans doute, par le langage qui précède. Riche de toutes les connoissances qu'un jeune homme avide d'instruction et rempli d'activité et de moyens peut puiser dans les grandes écoles du génie en France, il fut chargé en 1803 de veiller à la conservation des célèbres mines du Hartz dans le pays d'Hanovre, et de recueillir et d'envoyer au conseil des mines de France des renseignemens détaillés sur ces établissemens. En 1807 il fut nommé Inspecteur-général des mines et usines dans les pays conquis, et il saisit cette occasion d'étudier à fond ces objets dans les diverses contrées de l'Allemagne où son devoir l'appeloit, et de comparer les ressources minérales de tous les pays à exploitations, en recueillant des documens authentiques sur ceux qu'il ne pouvoit visiter lui-même. Le *Traité sur la richesse minérale*, dont le premier volume parut en 1809, renferma, déjà alors, des faits nombreux, consignés dans de vastes tableaux et accompagnés de réflexions lumineuses que faisoient naître les circonstances et les localités. Deux autres volumes, renfermant sur-tout la partie technique de ses recherches, et accompagnés de l'atlas magnifique dont nous avons parlé, viennent de compléter ce grand ouvrage, unique en Europe, et auquel l'auteur a consacré sa fortune et sa santé. Disons enfin que dans la situation délicate et difficile d'administrateur de pays conquis, il y a sû faire personnellement la plus honorable des conquêtes, celle de l'estime et de l'attachement des administrés; leurs Souverains réintégrés l'ont aussi comblé à l'envi de marques de satisfaction; et le Prince-Régent d'Angleterre lui a conféré l'*ordre des Guelfes* de son Royaume de Hanovre pour la sagesse de son administration du Hartz. Tel est l'auteur; parlons de l'ouvrage.

Il comprend deux divisions principales, dont chacune

tire son nom de la branche qu'elle a pour objet. Le premier volume comprend la division économique et statistique; le second et le troisième sont consacrés à la partie technique, et c'est à eux principalement que se rapporte l'atlas.

La division économique comprend quatre parties; les deux premières concernent les mines, usines, et salines du ci-devant Royaume de Westphalie; la troisième et la quatrième s'étendent à tous les autres pays.

On distingue dans la première partie la description de la célèbre contrée du Hartz, et de ses beaux établissemens. Là, point d'autre moyen d'existence que l'exploitation des mines, point d'autres ressources pour une nombreuse population que les travaux métallurgiques. « C'est là (dit l'auteur) qu'habite un peuple robuste et patient, qui, depuis environ huit siècles a tiré d'immenses richesses du sein de la terre, et reste toujours pauvre; qui s'enorgueillit des dangers de sa profession, des rigueurs de son climat, et qui, par une suite heureuse de l'esprit public introduit de bonne heure et toujours entretenu dans le Hartz, préfère ses montagnes et ses mines au reste de l'univers, et dédaigne même le plus souvent, de descendre dans la plaine. »

C'est dans le Hartz que se trouve la sommité la plus élevée de toute cette partie de l'Allemagne; on la nomme le Broken; sa hauteur, sur la Baltique, est de 3436 pieds. Elle est granitique, et des roches de formation postérieure l'environnent à la distance de trois à quatre lieues, et s'appuyent sur ses bases. Celles-ci sont dites de transition (*Uebergangsgebirge*) et renferment principalement les filons métallifères. Sur ces roches reposent les terrains secondaires (*Flœtzgebirge*) qui contiennent plus particulièrement les mines de houille et de fer; enfin sur ces derniers, se trouvent les sources salées très-nombreuses au Hartz, et des marbres, des argiles, des grès, des gypses, etc. Toutes ces substances sont indi-

quées

quées par des signes appropriés, dans la carte de cette contrée, qui fait partie de l'atlas.

On trouve dans la seconde partie le tableau général des salines de Westphalie, et un grand nombre de documens sur leur exploitation. Elles sont au nombre de quatorze, dont il sort annuellement plus d'un million soixante-huit mille *quintaux* de sel. Près des deux tiers de cette quantité sont un superflu qui passe, (ou passoit alors) en Prusse. Et à propos de ce genre d'exploitation nous dirons en passant que, d'après les évaluations de l'auteur, dont aucune n'est faite à la légère, la masse totale du sel qui se tire chaque année en Europe, de la terre ou des eaux, s'élève de 25 à 30 millions de quintaux, chacun de 110 livres.

Dans sa troisième partie, l'auteur compare, sous le point de vue politique la richesse minérale du ci-devant royaume de Vestphalie avec celles des autres états de l'Europe et de l'Amérique; et à cette occasion il introduit une distinction très-importante entre la richesse minérale qu'il appelle *absolue*; et celle qu'il désigne sous l'épithète de *relative*. Dans la première on fait abstraction de l'étendue du territoire et de sa population. On ne considère que la valeur des produit bruts des mines tant de ceux qui deviennent *marchandises* par le seul fait de l'extraction, comme la houille; que de ceux qui exigent des préparations ultérieures pour acquérir une valeur vénale; comme les métaux, dans leur état de pureté.

La richesse minérale est *relative*, c'est-à-dire, elle influe plus ou moins sur la prospérité des états qui la possèdent, à proportion de leur surface et de leur population. Ainsi « quoique le Hartz (dit l'auteur), le Erzgebirge (en Saxe) et la Silésie ne diffèrent quant à leur richesse minérale absolue, que comme les nombres 6, 7 et 9, ces trois pays présentent une différence très-consi-

dérable de richesse minérale relative ; car il est évident, qu'à un même espace, et à un même nombre d'habitans, correspond, au Hartz et dans le Erzgebirge, un produit annuel du règne minéral beaucoup plus considérable qu'en Silésie ; et que toutes les conséquences qui en résultent pour la prospérité publique suivent la même proportion. »

On trouve, dans cette partie, un tableau immense et très-instructif, de la richesse minérale relative de toutes les contrées du monde où l'on exploite des mines. On y voit d'un coup-d'œil quelle quantité d'or, d'argent, de mercure, de plomb, de cuivre, d'étain, de fer, de cobalt, de zinc, de houille, de soufre, de vitriol, d'alun, un état, de l'ancien ou du nouveau continent, retire annuellement des mines qu'il possède ; et ce tableau est suivi de détails très-curieux et utiles sur chaque pays.

Il en résulte, que les produits bruts *annuels* de l'industrie des mines, calculés sur un nombre d'années, et sur des prix moyens, s'élèvent à la somme de 962,550,000 fr. valeur que l'industrie manufacturière accroît ensuite prodigieusement, ainsi que l'auteur le montre par des exemples curieux tirés de la pratique de certains arts.

Quant à la comparaison de la valeur des produits annuels en métaux dits précieux, (l'or et l'argent) avec celle des autres matières premières extraites du sein de la terre, l'auteur montre que la première de ces valeurs est tout au plus le quart de la seconde ; sans compter dans les valeurs de celle-ci les pierres et les terres employées dans divers arts, non plus que le sel, dont il a fait un article à part. Il est à remarquer que seulement pour la France, la valeur des substances minérales non comprises dans les tableaux, telles que les demi métaux, les marbres, l'argile, le sable, la chaux, s'élève annuellement à trente millions de francs.

Dans sa quatrième partie l'auteur discute avec profon-

deur et avec talent les principes sur lesquels doit reposer la législation des mines; et, se trouvant ici en opposition avec des grands noms en économie politique, il a dû déployer toute sa science et toute sa logique pour persuader; il cherche à écarter des analogies trompeuses; on a assimilé les mines, à des trésors trouvés, à des carrières, à des manufactures; elles ne sont rien de tout cela.

« C'est, dit l'auteur, un genre de valeur purement conditionnelle, qui ne peut exister comme bien, qu'autant qu'on l'utilise dans son ensemble, et d'après des principes d'administration déduits de sa nature particulière. C'est un moyen de travail, et par conséquent de prospérité publique; c'est une source délicate d'objets de première nécessité, qu'il est essentiel pour chaque Etat de mettre à l'abri de la cupidité et de l'inexpérience des spéculateurs ordinaires; parce qu'une spéculation de ce genre exige des connoissances particulières, une économie et un désintéressement de long cours, enfin, une prévoyance et une persévérance qui excèdent la durée de la vie humaine. C'est une propriété qui doit se transmettre d'un siècle à l'autre, et que la société entière risqueroit de perdre bientôt si quelques-uns de ses membres pouvoient en disposer à leur gré. » L'auteur conclut en dernière analyse, qu'une mine ne peut être l'accessoire de la propriété de la surface; qu'elles doivent faire partie des droits régaliens; enfin, que chacun doit pouvoir (sous l'autorité du Gouvernement) prendre part à la propriété souterraine, en se conformant à des lois précises, et conservatrices de la richesse minérale.

C'est dans les faits, et dans l'administration des mines du Hartz pendant plus de deux siècles que l'auteur a sur-tout puisé ses principes et leurs conséquences. Nous citerons un de ces faits, c'est le produit séculaire de la plus riche des mines du Hartz, qui porte le nom

de Dorothée. Elle a distribué à ses actionnaires, dans le cours du dernier siècle, une somme de 19,619,080 fr. Mais, « ce n'est pas (dit l'auteur) à beaucoup près, le seul fruit d'une telle exploitation : on en jugera par les détails suivans, qui sont extraits de ses registres. »

» La concession Dorothée, c'est-à-dire, le champ total de cette compagnie d'actionnaires, s'étend sur une longueur de cent quarante et une toises un quart, mesurées à la surface du terrain suivant la direction du filon, et présente une largeur de dix toises seulement, puissance moyenne de ce même filon ; ces dimensions représentent une surface de deux arpens environ, d'une terre impropre à l'agriculture. »

» De l'exploitation ouverte sur ces deux arpens, on a obtenu, de 1709 à 1807 inclusivement 838722 $\frac{7}{8}$ *marcs* d'argent ; 768845 *quintaux* de plomb, et 2385 quintaux de cuivre. » L'auteur porte la valeur de ces trois masses métalliques à 64.107.511 francs retirés dans ces quatre-vingt-dix-neuf années ; dont il y a à déduire les frais d'exploitation, dépense qui a fait vivre une population très-considérable.

« Où en seroit (ajoute l'auteur) l'exploitation de cette mine, aujourd'hui florissante ? où en seroit l'ensemble des exploitations du Hartz ? où en seroient tous les avantages politiques qui résultent de leur conservation si, considérant cette mine comme un trésor trouvé, ou comme un bien-fonds, ou comme une carrière, ou comme une manufacture, d'après les fausses analogies que cherchent communément à cet égard les personnes qui n'ont jamais vu de grandes exploitations souterraines, on se fût contenté, il y a cent ans, ou d'épuiser le trésor à la hâte, et à peu de frais ; ou d'affermer le bien-fonds de deux arpens, qui n'a commencé à présenter les minérais riches qu'à une profondeur de cinquante à cent toises, ou d'exploiter la carrière par des fouilles superficielles ; ou enfin, d'abandonner aux en-

treprises des spéculateurs, comme une manufacture cette mine, qui n'a commencé à donner quelque produit net qu'après avoir été long-temps soutenue, non-seulement par des avances de fonds considérables, mais encore par les secours d'épuisement, d'airage, d'extraction, de préparation et de fondage des minérais que l'ensemble des autres mines pouvoit seul lui fournir? »

Dans les citations que nous avons jusqu'à présent choisies, l'auteur s'est sur-tout montré occupé de considérations d'économie politique. Il devient géologue dès qu'il s'agit du gîte d'un minéral. Ainsi, après avoir parlé des mines de houille et de bois fossile de la Hesse. « Ces mines (dit-il) situées au sein des roches basaltiques dont il a été question dans le commencement de ce Mémoire, ont été pour les naturalistes l'objet de beaucoup d'observations intéressantes, et de savantes discussions, qui ne sont point encore terminées. La mine du Meissner attire sur-tout l'attention. Là on exploite une couche de bois fossile dont la puissance varie de cinq à onze toises. Cette couche repose sur le calcaire et le grès; elle est recouverte immédiatement par le basalte qui s'élève sur cette base à la hauteur d'environ cent cinquante toises (1); et le combustible est de nature très-sensiblement différente, selon qu'il se rapproche du basalte ou du grès. L'exploitation, commencée en 1578 et continuée jusqu'à présent sans interruption, occupe maintenant une étendue souterraine d'environ quinze cents toises. La montagne est attaquée sur trois faces différentes par quatre grandes galeries. On n'exploite que la partie supérieure de la couche, parce que le combustible y est plus bitumineux. Les mines de Habichtswald et d'Ahlberg, beaucoup moins productives, sont

(1) Cent cinquante toises de *basalte* recouvrent une couche de onze toises de *bois fossile* ! ! ! (R)

aussi moins remarquables sous le point de vue géologique; parce que le basalte qui s'y rencontre au-dessus du bois fossile n'y est qu'en fragmens roulés, et dans sa position première. »

L'auteur ne laisse point échapper certains faits, ou anecdotes, mécanico-économiques, qui présentent des résultats remarquables. La suivante a pour objet l'une des augmentations de valeur que le fer reçoit communément dans le pays de Smalcalde, l'une des contrées les plus industrieuses de l'Allemagne pour la fabrication des objets de quincaillerie.

» Nous choisirons, dit-il, la fabrication des alènes. Il a été indiqué tout-à-l'heure, que de cent cinquante livres de fonte il résulte cent livres d'acier brut. Cette dernière quantité produit soixante et quinze livres d'acier rafiné pour alènes; et de ces soixante et quinze livres il provient cinquante-neuf livres d'alènes pour cordonniers, de l'espèce dite n.° 1. Le millier d'alènes de cette espèce se vend à Smalcalde quatre rixdallers, et pèse deux livres trois quarts. Il suit de ces données, que la valeur du quintal de fonte brute, qui est ordinirement de deux rixdallers est élevée à cinquante-six par la fabrication d'une espèce d'alènes assez commune. Il en résulte encore, que la valeur du quintal de fer, à l'état d'alènes de l'espèce désignée, est de 148 rixdallers, c'est-à-dire, environ trente fois plus grande que celle du fer en barres. Un quintal de fer, ainsi manufacturé, a déjà répandu 130 rixd. dans la classe ouvrière, seulement pour la main-d'œuvre. »

» L'augmentation de valeur dont il vient d'être question, n'est pas, à beaucoup près, l'une des plus considérables dont le fer soit susceptible. On a calculé qu'une livre des ouvrages d'acier qui entrent dans la composition d'une montre vaut communément 4000 rixd.; et même qu'une livre des ouvrages les plus délicats de ce genre

peut s'élever jusqu'à une valeur de 20,000 rix dallers ou 60,000 francs (1). »

Vers le terme supérieur de l'échelle des valeurs minérales de convention, se trouvent les mines d'argent Celles que renferme le cercle des montagnes métallifères qui appartient à la haute Saxe et qui portent le nom d'Erzgebirge, le disputent en richesse à celles du Hartz. « Pour peu qu'on se soit occupé de minéralogie (dit l'auteur) on a entendu parler d'une masse de minérai qui donna, vers la fin du quinzième siècle, quatre cents quintaux d'argent, et sur laquelle le duc Albert de Saxe alla tenir table au fond de la mine de Saint Georges, près de Schneeberg. » Les mines de ce district furent ouvertes dans le quinzième siècle comme mines de fer, puis fort vantées dans le siècle suivant comme mines d'argent; enfin, depuis deux siècles elles sont beaucoup plus importantes comme mines de cobalt que ne l'ont jamais été certaines exploitations, même très-productives, en or et en argent natifs.

On estime que les mines de Freyberg, qui appartiennent à cette même contrée, ont fourni, depuis le milieu du seizième siècle jusqu'au milieu du dix-septième, huit mille *quintaux* d'argent. Depuis 1660, le produit brut n'a point cessé de s'accroître; et, depuis 1762 en 1801, c'est-à-dire en quarante ans, les mines de l'arrondissement seul de Freyberg ont fourni six mille trois cent quatre-vingt-un quintaux cinquante-quatre livres de ce métal. Les actionnaires de ces mines ont reçu en produit net, pendant le dix-septième siècle, malgré la guerre

---

(1) Il y a un cas où une matière première qui vaut un sol de France acquiert par la main-d'œuvre une valeur de 35000 guinées, ou 875000 francs, c'est-à-dire, une valeur qui surpasse dix-sept millions et demi de fois celle de la matière première; c'est la conversion du fer brut en ressorts spiraux de montre. (Voyez *Bibl. Brit.* Tom. XX, p. 200.) (R)

de trente ans, une somme de 8,771,598 francs, et pendant le dix-huitième, malgré la guerre de sept ans, 14,225,674 francs; et une grande partie de ce produit net a été fournie par les deux mines nommées Himmelsfürst, et Beschert-glück.

La Saxe possède aussi des mines d'étain; et cette contrée et la Bohême sont, dit l'auteur, les deux seules parties du continent européen où l'on exploite ce métal d'une manière soutenue. Sans le produit de ces deux contrées, qui n'est, à la vérité, qu'environ la douzième de la quantité d'étain que la Grande-Bretagne retire annuellement de ses mines, l'Europe seroit, ou privée d'un métal nécessaire à plusieurs arts, ou réduite à l'acheter exclusivement de l'Angleterre. La Saxe livre annuellement au commerce extérieur, pour 300,000 francs d'étain. D'un autre côté, ce pays est celui où l'exploitation et le travail ultérieur du cobalt présentent les plus grands résultats.

Les considérations de l'auteur sur les valeurs, tant commerciales que politiques, des diverses matières minérales pour les pays qui les possèdent sont d'un haut intérêt; voici comment l'auteur les termine:

» Dans l'état actuel du commerce et des arts (dit-il) on pourroit démontrer que, pour plusieurs pays, s'ils étoient obligés de choisir entre divers genres de mines, la moindre privation seroit celle des mines d'or et d'argent; et la plus grande, celle des mines de houille et de fer. On a déjà prouvé que, si la France avoit besoin annuellement d'une quantité de cuivre, de plomb, de houille, ou de fer, qui valût, par exemple, douze millions de francs, il lui seroit infiniment plus avantageux de l'extraire de son propre sol, dût-il lui en coûter cette somme, que de l'acheter de l'étranger. » En 1789 la France, qui n'extrayoit de ses mines qu'environ cinq millions de quintaux de houille, en recevoit autant de l'Angleterre, à 30 sous le quintal, dans les ports. Aujourd'hui la France tire de son

propre territoire *cent millions de quintaux* de houille par an ; et le prix moyen de ce combustible sur les mines, n'est que le tiers de celui qu'elle payoit à l'Angleterre.

On sait tout ce que cette dernière contrée doit de prospérité et de richesse industrielle et commerciale à l'abondance de ses mines de houille. Plusieurs écrivains en font monter le produit annuel à deux cent millions de quintaux ; et la France, étant plus de deux fois aussi étendue et peuplée que la Grande-Bretagne, il faudroit qu'elle exploitât chaque année trois cent millions de quintaux de houille, pour que ce combustible y fût aussi généralement employé qu'il l'est en Angleterre.

»Plusieurs faits frappans (dit l'auteur) se réunissent pour faire sentir l'importance des mines de houille de la France. Le seul département de Jemmappes (et vingt-six autres fournissent de la houille), compte vingt à vingt-cinq mille ouvriers constamment occupés aux travaux souterrains. Dans l'état actuel d'activité des mines de tout le royaume, l'exploitation de la houille emploie directement plus de soixante-dix mille hommes. Ce genre de travail y fait vivre trois cent mille individus. »

»Il résulte des expériences de Mr. Hassenfratz sur l'avantage de remplacer le bois au moyen de la houille, que, sans la quantité de ce combustible fossile qui s'extrait annuellement des mines de France, on y consommeroit tous les ans treize millions de cordes de bois, chacune de 128 pieds cubes. Ce nombre correspond à une valeur de cent quatre millions de francs, et à l'exploitation de trois cent soixante mille arpens de bois taillis. »

Mais absorbés comme nous le sommes dans la *richesse minérale* de ce premier volume, dont nous n'avons guères pu qu'effleurer la surface dans cet extrait, nous oublions qu'il dépasse nos limites ordinaires. Dans un prochain cahier, nous occuperons nos lecteurs des deux volumes suivans.

BOTANIQUE.

Monographie des céréales de la Suisse, par N. C. Seringe. 8.° Berne 1818.—*Herbarium cereale*, c'est-à-dire, Herbier des céréales de la Suisse, par le même. Pl. Berne. 1818.

Lorsque l'on considère l'histoire naturelle comme l'étude par laquelle nous tendons à connoître les formes et la manière de vivre de tous les êtres qui peuplent l'univers, on sent que cette science élève l'ame aux plus hautes considérations et se lie d'une manière intime avec les connoissances les plus profondes; mais lorsqu'on vient à la considérer sous un point de vue plus pratique et plus détaillé, on sent facilement que c'est encore dans cette science que nous devons puiser la connoissance exacte de tous les objets qui font la base des arts les plus utiles à notre existence; bien des personnes semblent même penser que cette utilité pratique est la seule qui mérite quelqu'intérêt; c'est par elle qu'on a dû commencer l'étude des sciences; et pour nous rapprocher de l'objet dont nous avons à nous occuper ici, il est clair, par exemple, qu'on a été entraîné à s'occuper de botanique, non par des idées générales déduites d'une philosophie alors ignorée, mais par le désir de connoître les plantes qui pouvoient fournir des médicamens ou des alimens utiles: ainsi la plupart des anciens livres de botanique roulent presqu'entièrement sur les propriétés des plantes.

Mais après cette première période on s'aperçut bientôt de la nécessité de mettre pour la pratique même une

grande précision dans la distinction des espèces. Et comme on ne peut trouver de bases solides pour cette distinction que dans l'étude des formes et de la structure inhérentes à chaque plante, on dut mettre une grande importance à l'étude de ces formes considérées dans le règne végétal entier; de là la botanique s'est formée en une science ou en corps de doctrine; il n'y fut plus tant question de connoître l'utilité des plantes, mais leur structure; et quoique cette direction des observations aît pu retarder pour quelque temps la connoissance détaillée de l'utilité de tel ou tel végétal, elle a ensuite donné les moyens d'y revenir, mais en s'aidant de toutes les connoissances acquises par l'étude directe des plantes, et par conséquent avec une précision impossible dans les anciennes méthodes. Tel est le point où nous sommes depuis quelque temps dans la plupart des sciences, et dans la botanique en particulier.

L'étude des végétaux les plus anciennement cultivés et qu'on croit les mieux connus est une mine féconde à exploiter, et pour ainsi dire encore vierge. Pendant long-temps les plantes utiles ont été observées avec le vague, l'incertitude, le défaut de méthode, qui ne se rencontrent que trop souvent dans les hommes peu accoutumés aux recherches exactes; il est temps de les étudier aujourd'hui avec tous les moyens que peut fournir la connoissance de l'anatomie, de la physiologie, de la classification des plantes. Il est temps d'en donner des descriptions exactes, de fixer leur nomenclature si capricieuse et si variée, d'examiner quelle est dans chaque espèce l'influence du climat, de la culture, de l'hérédité directe et des croisemens de races, etc. Ces recherches, quoiqu'elles aient lieu sur des objets que chacun croit connoître, sont bien loin d'être exemptes de difficultés; elles sont au contraire au nombre de celles qui exigent le plus de connoissances et de réflexions; il faut y lutter sans cesse, non-seulement contre les obs-

tacles déduits du cours naturel des choses, mais contre ceux peut-être plus multipliés encore que la culture y a ajoutés; il faut démêler la part de ces divers élémens; il faut en un mot connoître non-seulement l'objet spécial dont on s'occupe, mais la philosophie entière de la science. Aussi malgré le grand nombre d'écrits publiés sur les végétaux utiles, il en est bien peu qui les fassent connoître d'une manière complète. Je citerai volontiers sous ce rapport comme un modèle, sur-tout pour l'époque où il a paru (1766) l'histoire des fraisiers de Duchesne, ouvrage où l'on reconnoît dans les idées générales l'influence de Bernard de Jussieu, et où on les trouve réunies avec des connoissances de détail puisées dans une pratique prolongée et raisonnée.

Parmi les plantes qui requièrent éminemment ce genre de recherches, on doit mettre au premier rang ces graminées précieuses dont l'homme tire sa principale nourriture, et auxquelles on a donné le nom mythologique de Céréales, pour les consacrer d'une manière spéciale à la déesse de l'agriculture; on comprend sous ce nom collectif toutes les graminées dont les graines servent à la nourriture de l'homme, savoir, les fromens, les seigles, les orges, les avoines, les panics, les maïs, les sorgho et les riz.

Après les avoir considérés d'une manière très-générale, on a, dans ces dernières années, tenté de porter quelque précision dans l'étude de leurs espèces et de leurs variétés: on sent en effet combien il est important pour l'agriculteur de distinguer avec certitude chacune des variétés de froment, d'orge ou d'avoine qu'il doit cultiver; sans cette distinction rigoureuse, il est impossible de se rendre aucun compte positif et de l'agriculture de chaque pays et des moyens de l'améliorer, et des résultats des diverses méthodes et des diverses expériences que l'on pourroit tenter.

Parmi les essais qui ont été faits pour porter quel-

qu'ordre dans cette matière, le premier qui par son succès mérite d'être cité, est le travail de Mr. Tessier sur les variétés du froment; ce savant agronome réunit, il y a environ trente-cinq ans, à la ferme royale de Rambouillet, des fromens provenant de graines envoyées de toutes les provinces de France, et il déduisit de ses observations la description et la classification méthodique d'environ trente variétés ou sous-variétés de froment; il prouva le premier que la distinction admise par Linné entre les fromens d'hiver et d'été n'étoit point une différence essentielle, et il distingua toutes les variétés du froment commun en quatre sections, selon que leurs épis étoient glabres ou velus, munis ou dépourvus de barbes. Ce travail, qu'on trouve dans le second volume de la partie Botanique de l'Encyclopédie méthodique a été suivi depuis lors par la plupart des auteurs.

Les botanistes Italiens ont aussi cherché à répandre quelque clarté sur la distinction des céréales, Manetti à Florence et Arduino à Padoue, ont l'un et l'autre, même avant Mr. Tessier, cherché à décrire les variétés de froment et d'orge. En 1809, Mr. Bayle Barelle a publié, sous le titre de *Monografia agronomica del formento* (1) un ouvrage utile sur ce genre nombreux en espèces et en variétés. Mr. Carlo Bellardi a publié à-peu-près à la même époque plusieurs Mémoires sur les races diverses des fromens.

Dès lors l'attention des botanistes semble s'être portée plus particulièrement sur l'étude des céréales; et dans ce moment, trois ouvrages importans paroissent ou sont prêts à paroître sur cette matière; chacun d'eux est relatif à l'histoire des céréales d'un pays, de sorte qu'en les réunissant soit entr'eux soit avec ceux que je viens de citer, on pourra espérer d'avoir dans peu de temps

(1) Un vol. in-8.° Milano. 1809.

l'histoire la plus complète de ces plantes nourricières de l'espèce humaine.

L'un des botanistes les plus habiles de cette époque, Mr. Lagasca, professeur de botanique à Madrid et Mr. Clemente auteur d'un excellent Traité sur les variétés de la vigne cultivée en Andalousie, ont entrepris depuis quelques années un grand ouvrage, qui sera intitulé, *Ceres Espagnola*; ils font venir de toutes les provinces d'Espagne les graines des céréales qui y sont cultivées; ils les sèment dans le Jardin royal de botanique de Madrid, et les étudient ainsi comparativement et abstraction faite de toute influence de terrain et de climat. Mr. Lagasca a déja donné quelques notes intéressantes, extraites de ce travail, dans le petit ouvrage sur les plantes rares ou nouvelles du jardin de Madrid, qu'il a publié en 1816 (1).

D'un autre côté Mr. Dunal, déja si avantageusement connu par ses belles monographies des Solanums et des Anonacées, travaille aussi à l'histoire des Céréales du midi de la France; non-seulement il les étudie d'une manière détaillée dans le Jardin de botanique de Montpellier, de la direction duquel il est chargé, mais il cultive chacune d'elles dans ses propriétés particulières, de manière à en observer en grand la végétation et les produits; il fait faire de toutes les variétés des dessins très-soignés et les analyse avec ce tact particulier que donne l'étude des rapports naturels; il a au reste communiqué ses échantillons à Mr. Seringe, qui le cite souvent dans son ouvrage.

Enfin Mr. Seringe qui, par ses travaux sur les Saules et sur les Roses, s'est déja placé au rang des botanistes les plus exacts, vient de publier une monographie des Céréales de la Suisse; au lieu de planches, il a joint à cet ouvrage l'herbier des Céréales

(1) *Genera et species plantarum quæ aut novæ sunt aut nondum rectè cognoscuntur Madriti* 1816.

dont il a été rendu compte dans l'un des précédens numéros et qui donne aux personnes les moins habituées aux descriptions scientifiques comme aux botanistes eux-mêmes le moyen le plus certain de reconnoître les espèces et les moindres variétés.

L'ouvrage de Mr. Seringe est divisé en quatre parties. La première qui sert d'introduction à tout le reste, comprend une exposition simple et claire des organes des graminées, et des céréales en particulier. Cette exposition est nécessaire, même pour les botanistes, à cause de la diversité des termes employés par divers auteurs pour exprimer les parties de la fleur et du fruit des graminées. A l'occasion de chaque organe, l'auteur apprécie les variations dont il est susceptible, ainsi il montre que toutes les céréales sont essentiellement annuelles, et que si semées en automne elle peuvent devenir bisannuelles, cette différence n'est nullement caractéristique; à l'occasion des arètes, il montre combien cet organe est sujet à avorter, et par conséquent combien les caractères déduits de sa présence sont peu constans.

Dans la seconde partie l'auteur passe en revue les genres, espèces et variétés des céréales : il les classe et les décrit avec beaucoup de soin, il rapporte pour chaque espèce ou variété ses noms botaniques, ses dénominations vulgaires en français et en allemand et les principales particularités de son histoire. Le genre *Triticum* qui est le plus nombreux et le plus difficile est divisé par M.Seringe en deux sections très-naturelles,les *Fromens* proprement dits dont les graines se détachent d'elles-mêmes à leur maturité de l'axe qui les porte, et se dépouillent des bâles qui les entourent, dont les graines sont ovoïdes ou ellipsoïdes marquées d'un sillon profond, et les *Epeautres* dont les graines sont triangulaires, marquées d'un sillon peu profond, tombent avec une portion de l'axe qui le porte et restent enveloppées dans les glumes qui les entourent. Les premiers sont

plus abondans et leurs grains donnent en proportion plus de farine : les graines des seconds se conservent plus long-temps et donnent une farine de qualité supérieure.

Parmi les fromens Mr. S. compte quatre espèces.

1.° Le *Tr. vulgare* qui a l'épi droit quadrangulaire ; les épillets courts ; les glumes ventrues, comprimées au sommet ; les graines ovoïdes, obtuses, farineuses, opaques. Cette espèce comprend les blés appelés *fromens* dans le nord de la France, et *touselles* dans le midi ; la plupart ont la glume glabre et c'est ici que rentrent, par conséquent, presque toutes les variétés comprises dans les deux premières sections de Tessier, mais Mr. Seringe montre que ce caractère est moins constant qu'on ne l'avoit cru jusqu'ici.

2.° Le *Tr. turgidum* qui a l'épi incliné quadrangulaire ; les épillets courts ; les glumes ventrues, courtes, terminées par un large mucrone et munies d'une carène comprimée dans toute la longueur ; les glumelles renflées ; les graines ovoïdes, bossues, farineuses, opaques. C'est à cette espèce qu'appartiennent les blés appelés *pétanielles* dans le nord de la France, *fromens* dans le midi, gros blé dans plusieurs provinces. La plupart ont les glumes veloutées et c'est ici, par conséquent, que se trouve le plus grand nombre des espèces relatées par Tessier dans ses troisième et quatrième division. Mr. S. prouve que le blé de miracle n'est, comme je l'avois déjà soupçonné, qu'une simple variation du *Tr. turgidum.*

3.° Le *Tr, durum* qui a l'épi incliné quadrangulaire ; les glumes alongées, terminées par un large mucrone, à carène très-saillante, à côtes planes ; les glumelles peu voûtées, terminées par une très-longue arète ; les graines ellipsoïdes, bossues, cornées, demi transparentes. Cette espèce qui se distingue encore à son chaume plein, se cultive sur-tout en Barbarie et dans le midi de l'Europe ; c'est

c'est celle qui fournit la graine dont on se sert de préférence pour faire des pâtes d'Italie.

4.° Le *Tr. Polonicum* qui a l'épi tétragone, lâche ou comprimé; les glumes très-longues terminées par deux dents; la valve externe des fleurs latérales manifestement plus longue que l'interne; les graines, en forme d'éllipsoïde, très-alongées, presqu'à trois pans. Cette espèce est plus rarement cultivée et offre peu ou point de variétés.

Les épeautres présentent de même quatre espèces primitives, savoir:

5.° Le *T. spelta* dont l'épi est incliné, presque tétragone, les épillets lâchement embriqués; les glumes tronquées, à carène peu comprimée, presque droite, à côtés à-peu-près planes; les graines triangulaires, longues, aigues, opaques; le chaume plein, Cette espèce est exclusivement cultivée dans la Suisse allemande, et Mr. Seringe en décrit neuf variétés dont plusieurs étoient encore totalement inconnues aux botanistes.

6.° Le *T. amyleum*, remarquable par la couleur glauque de son feuillage; par son épi ascendant, comprimé; ses épillets serrés; ses glumes insensiblement terminées par un large mucrone, à carène comprimée très-saillante et arquée, à côté un peu convexe; ses graines triangulaires, longues, pointues, bossues et opaques, et son chaume plein. Cette espèce étoit connue des anciens botanistes, mais elle étoit confondue par les modernes avec l'épeautre; elle est sur-tout cultivée dans les vallées des Alpes. Sa farine, qui est très-blanche, donne un pain qui se dessèche facilement; elle est particulièrement propre à être mélangée avec le seigle. Mr. S. en décrit cinq variétés.

7.° Le *Tr. monococcum* qui se distingue à sa couleur jaunatre; à son épi serré, comprimé; à ses glumes terminées par deux dents inégales et foiblement nervées;

à la valve interne de sa glumelle linéaire et obtuse; à ses graines obliquement triangulaires, dentées, transparentes. Cette espèce connue sous le nom de *Locular* est assez cultivée dans les vallées des Alpes du Dauphiné et dans les environs de Thun. Elle est une des moins productives, mais sa paille est, par sa solidité, très-propre à la fabrication des toits de chaume.

8.° Enfin le *Tr. venulosum* remarquable par ses glumes veinées en travers, n'est encore connu que par des échantillons originaires d'Egypte et communiqués par Mr. Desfontaines à Mr. Seringe.

Cette exposition des espèces du genre Triticum, le plus difficile de toutes les céréales, pourra suffire pour donner une idée de la sagacité avec laquelle Mr. S. a débrouillé leurs caractères distinctifs au milieu des nombreuses variations produites par la culture et le croisement des races primitives; il passe de même en revue tous les autres genres et décrit en tout dix-neuf espèces et soixante-neuf variétés. Je ne puis qu'applaudir à toute cette partie la plus difficile et la plus importante de l'ouvrage et je ne me permettrai qu'une seule observation de forme, que Mr. Seringe est très-disposé à faire disparoître; il a dans cet ouvrage établi toutes ces variétés par des phrases caractéristiques qui sont très-utiles sans doute à consigner dans les livres, mais qui sont trop longues pour qu'il soit possible de les garder dans la mémoire et de les employer d'une manière usuelle; Mr. S. a senti depuis cette difficulté et il se propose de donner à chaque variété un nom distinctif qui puisse rendre sa classification populaire et servir à la nomenclature usuelle. Les étiquettes, jointes à l'avenir à l'herbier des céréales, porteront ces noms vulgaires, et un errata les joindra à la monographie.

La troisième partie de l'ouvrage est consacrée à l'histoire des maladies des céréales, telles que la rouille, le charbon, la carie, l'ergot, etc. toutes ou la plupart

dues à des champignons parasites. Cette partie contient moins de choses nouvelles pour le botaniste que la précédente, mais elle fera connoître au cultivateur l'état actuel des connoissances sur ces objets délicats et importans. Mr. S. m'ayant fait l'honneur de suivre principalement dans cette partie la méthode et la théorie que j'ai exposée dans mon Mémoire sur les champignons parasites (1) et dans le supplément de la *Flore Française*, je ne puis que m'applaudir de voir mes opinions adoptées par un observateur aussi éclairé, mais il ne m'appartient point d'en faire ici l'analyse.

La quatrième partie de l'ouvrage contient une exposition intéressante des usages économiques des céréales : dans cette partie toute pratique on trouve des détails exacts sur la fabrication et l'emploi des farines, sons, gruaux, pâtes, etc. et sur la manipulation des pailles destinées à fabriquer des tissus. Tous ces objets sont décrits avec beaucoup de soin ; et le dernier article contient sur-tout des détails curieux sur la fabrication des tissus de paille qui devient aujourd'hui un objet important dans l'industrie européenne, et en particulier dans celle de la Suisse. Cette dernière partie de l'ouvrage de Mr. S. pourra servir à prouver combien les connoissances exactes de l'histoire naturelle éclairent et facilitent l'exposition des objets les plus populaires ; les espèces et variétés étant une fois bien déterminées, il est curieux de voir comment leurs différences influent sur leurs moindres emplois et décident de la plupart des petites opérations de détail, dont l'ensemble constitue la perfection des arts.

L'ouvrage de Mr. S. nous paroît digne de toute l'attention des botanistes et des agriculteurs : nous en recommandons l'étude aux uns et aux autres, soit

(1) *Annales du Muséum d'histoire naturelle* 1807, vol. IX, page 56.

les faits qui y sont contenus soit pour la méthode qui les lie en un seul faisceau ; les savans y apprendront peut-être à moins mépriser les observations des paysans, et les agriculteurs à profiter des bonnes méthodes acquises par les travaux des naturalistes.

D. C.

ARTS THÉRAPEUTIQUES.

DESCRIPTION DES APPAREILS A FUMIGATIONS établis sur les dessins de Mr. DARCET, à l'hôpital St. Louis en 1814, et successivement dans plusieurs hôpitaux de Paris pour le traitement des maladies de la peau. Brochure in-4.° avec neuf planches, représentant ces appareils et leurs détails. Publiée par ordre du Conseil-général d'administration des hôpitaux, hospices civils et secours de Paris. — Ve. *Huzard*, Libraire, 1818.

(*Extrait*).

SI, comme l'a dit un ancien, la lutte de l'homme de bien contre l'adversité est un beau spectacle, il n'en est pas de plus triste, de plus angoissant, que celui d'un malheureux prêt à succomber à la double attaque de la maladie et de l'indigence; et, quand la plus belle des vertus chrétiennes ne prescriroit pas de chercher à le soulager, le sentiment inné de la sympathie en feroit un besoin impérieux. Aussi, voit-on partout où une population nombreuse et une civilisation avancée multiplient autour des individus les chances de malheur, se former des établissemens spécialement destinés à en

secourir les victimes. Là on voit la science et l'art, unir leurs moyens, combiner leurs ressources, dans le but noble et désintéressé de soulager l'humanité souffrante; on y voit, en la personne des respectables desservans de ces hospices, des êtres entièrement consacrés à une bienfaisance de tous les momens, et animés de ce feu de la charité, qui réchauffe toujours, et ne consume jamais; on y voit enfin, le génie du bien remporter de fréquentes et heureuses victoires sur le génie du mal : toutes les émotions de la sensibilité, toutes les vibrations de la sympathie, sont en jeu à ce doux et consolant spectacle.

Ces sentimens nous assaillirent en visitant, au mois d'octobre dernier, l'hôpital St. Louis à Paris. Nous savions déjà que cet établissement est l'un des mieux distribués, pour son objet, et des mieux administrés, dans une capitale justement distinguée par ce genre de mérite, qui y est devenu particulièrement éminent depuis quelques années; mais nous ne nous attendions pas à y trouver un déployement de moyens curatifs, tel que nous ne croyons pas qu'il en existe nulle part ailleurs en aussi grande abondance et couronnés d'un pareil succès. Les bains de toute espèce, liquides, et de vapeurs, y sont fournis, non-seulement aux malades de l'hospice, mais à un nombre très-considérable d'externes, pour un prix très-modique; les malades y reçoivent aussi, contre une très-légère rétribution, les bains sulfureux qui font l'objet du Mémoire que nous avons sous les yeux. La publication même de cet écrit est un effet de la disposition généreuse d'une administration qui a voulu étendre la sphère de tout le bien qu'elle fait, à tout celui que pourront produire ses communications libérales. Elle a autorisé l'impression, à mille exemplaires du Rapport de ses Commissaires, renfermant la description des appareils; et elle permet la vente d'une partie de l'édition, dans le but de favoriser la circulation de

ces documens également précieux et authentiques. C'est dans l'intention de coopérer autant qu'il est en nous à ces vues que nous enrichissons notre Recueil d'un Extrait de ce Rapport.

Les auteurs tracent un historique exact de l'origine et des progrès de la méthode des fumigations sulfureuses; voici les faits qu'ils ont recueillis à cet égard.

L'hôpital St. Louis est, comme on sait, presque exclusivement consacré au traitement des maladies de la peau. En 1811, Mr. Mourgue, membre du conseil chargé de la surveillance supérieure de l'hospice, invita Mr. Galès, pharmacien en chef de la maison, à s'occuper des moyens d'abréger le traitement des galeux, dont le séjour dans l'hospice lui paroissoit disproportionné avec la durée ordinaire de cette maladie. Mr. Galès proposa les fumigations sulfureuses ; les premiers essais datent de 1812. On commença par faire brûler du soufre dans une bassinoire, sous les draps d'un lit dans lequel on faisoit ensuite entrer le malade. Ce procédé incommode et imparfait fut amélioré en 1813 par Mr. Galès, qui fit construire une boîte dans laquelle le malade recevoit la fumigation. Un Jury médical fut nommé pour en constater les effets; et après deux mois d'expériences suivies, et toutes favorables au traitement de la gale par les fumigations, il fit un Rapport (18 mai 1813) dans lequel il donna des éloges à l'appareil de la boîte, il y reconnut néanmoins plusieurs imperfections, et il indiqua des améliorations désirables. En conséquence de ce Rapport le Conseil d'administration prit le 14 juillet un arrêté par lequel tous les galeux admis dans l'hospice devoient être traités par les fumigations sulfureuses, et par les soins de Mr. Galés.

Mr. Alibert, médecin de l'hôpital, représenta au conseil huit jours après, que l'appareil étoit très-imparfait; que les malades recevoient non-seulement le gaz sulfureux mais l'acide carbonique, très-nuisible, comme

on sait, dans les organes olfactifs et respiratoires; enfin que le traitement devoit être confié à des médecins de profession, et habiles. Le Conseil ajourna le 4 août l'exécution de son arrêté. Les événemens politiques et militaires de la fin de 1813, et des six premiers mois de 1814, encombrèrent d'ailleurs l'hospice de soldats, qui absorbèrent tous les soins.

En août 1814 le savant chimiste Mr. Darcet, sollicité de donner son avis sur la construction des boîtes fumigatoires (existantes dans l'hospice au nombre de trois) le donna en physicien et en chimiste; il fit aisément reconnoître que, par la manière dont l'appareil étoit construit, les gaz mélangés entroient dans la boîte; que le charbon, brûlé sur les grilles des fourneaux, produisoit une grande quantité d'acide carbonique, qui pénétroit dans la boîte avec l'azote, l'acide sulfureux, et l'air non décomposés; que le tuyau de sortie étoit beaucoup trop petit, dans son rapport avec le tuyau d'entrée, sur-tout en considérant la propriété qu'ont les gaz d'augmenter de volume en se saturant d'eau en vapeur, etc. etc. . . . . «Mr. Darcet ajouta que ces inconvéniens notables seroient facilement évités dans la construction de nouveaux appareils, dont il traça lui-même les dessins. Ses projets furent adoptés, les ouvriers de la maison furent mis à sa disposition, et tous les jours il dirigea et suivit ce travail, avec le zèle d'un savant dont l'étude de toute la vie est de rendre la science applicable aux arts, et avec le dévouement d'un cœur sensible et généreux, toujours prêt à communiquer le résultat de ses travaux, sur-tout lorsqu'il s'agit du soulagement des malheureux.» (1)

---

(1) A l'appui de ce témoignage, aussi juste qu'il est honorable pour le savant dont il est l'objet, nous rappellerons qu'il a remporté l'année dernière le prix de 3000 fr. promis par feu Mr. Ravrio à celui qui trouveroit le moyen de pré-

» Deux boîtes simples, et une boîte à douze places furent en même temps construites par les soins de Mr. Darcet à l'hôpital St. Louis; le succès répondit complètement à l'espérance qu'on avoit dû en concevoir. »

»Le membre de la Commission chargé de l'administration de cette Maison, crut devoir témoigner à Mr. Darcet, dans ses deux lettres des 18 novembre et 27 décembre, la satisfaction qu'il éprouvoit pour les avantages qu'on obtenoit de ces appareils, avec lesquels il avoit déjà été donné près de *trente mille fumigations.* »

Le Dr. Alibert, consulté par l'administrateur en chef, qui désiroit connoître son opinion sur les effets des bains fumigatoires établis dans l'hospice, répondit « que les appareils en usage alors à St. Louis, n'ont rien de commun avec cette machine suranée et imparfaite qui y avoit d'abord été introduite; que depuis que l'ingénieux Mr. Darcet est parvenu à affranchir ces bains fumigatoires des émanations suffocantes de l'acide carbonique, et a trouvé le moyen de séparer et d'administrer tous les gaz, dans diverses proportions, soit isolément soit collectivement, il ne peut rester aucun doute sur l'utilité de ce procédé. »

Le résultat sommaire du Rapport, en ce qui concerne les titres respectifs de MM. Galès et Darcet, est donné comme suit:

1.° « L'introduction des fumigations sulfureuses dans les hôpitaux de Paris est due à Mr. Galès. »

2.° » Ses premiers moyens, par la bassinoire, ont été reconnus susceptibles de graves inconvéniens. »

3.° » La boîte qu'il a substituée à ce mode en 1813 évitant un grand nombre des inconvéniens de la bassi-

---

server les doreurs des vapeurs mercurielles. Son Mémoire, couronné par l'Académie Royale des sciences, fera le sujet de l'un de nos prochains extraits. (R)

noire, étoit un appareil incomplet, et d'un service difficile. Il étoit même dangereux en ce que, dans les applications de la fumigation aux malades, l'acide carbonique étoit uni à l'acide sulfureux. »

4.° » Néanmoins, des traitemens faits par ces deux moyens, l'ont été avec succès, et ont prouvé la fréquente efficacité des fumigations sulfureuses pour la guérison de la gale et d'autres maladies. »

5.° » L'appareil complet, dépourvu d'inconvéniens, d'une construction solide et économique; celui enfin, en usage à l'hôpital St. Louis depuis un an et qui, depuis son établissement n'a pas exigé la moindre réparation, est uniquement dû aux dessins fournis par Mr. Darcet, qui en a suivi l'exécution. »

Mr. Galès, persuadé avec raison, que Mr. Darcet ne vouloit tirer aucun parti de son invention, demanda et obtint à la fin de 1815 un brevet de perfectionnement pour le même objet. « La description exposée dans cette demande est (disent les auteurs du Rapport) à de très-petits changemens près, entièrement indifférens, la description exacte de l'appareil établi dans l'hôpital St. Louis par Mr. Darcet. Nous devons ajouter que Mr. Galès le consulta dans les premiers mois de 1815 sur des appareils semblables qu'il fit construire à l'hôtel Jabach; et que Mr. Darcet, avec sa complaisance ordinaire, lui prêta ses dessins, lui donna des conseils, et suivit même la construction de ses appareils. Nous tenons ces aveux de la bouche même de Mr. Galès. Son honnêteté ne s'est pas refusée à nous les donner, et nous avons mieux aimé les lui devoir qu'aux renseignemens que nous aurions trouvés abondamment ailleurs, et qui nous auroient appris la même vérité. »

Ce Rapport date du 28 février 1816. Il est à regretter que notre zélé compatriote, le Dr. De Carro, n'en aît pas eu connoissance à l'époque où il publia ses premiers essais des mêmes procédés (juillet 1817) il n'auroit pas

attribué, comme il le fit alors, au Dr. Galès seul, l'invention et le perfectionnement des appareils fumigatoires (voy. *Bibl. Univ.* T. V, p. 250). Lui-même a marché depuis d'un pas rapide dans cette utile carrière. Nous aurons incessamment l'occasion de faire part à nos lecteurs de ses travaux et de ses succès brillans en Allemagne.

A la suite du Rapport officiel dont on vient de lire l'extrait, on trouve les détails curieux ci-dessous.

Nombre des fumigations données à l'hôpital St. Louis, dans les appareils établis par les soins de Mr. DARCET *dans le courant d'août* 1814.

Années.	FUMIGATIONS.		TOTAL des fumigations.
	Sulfureuses.	Aromatiques.	
1814	4280	604	4884
1815	19867	1552	21419
1816	20701	1578	22279
1817	10595	7309	17904
	55443	11043	66486

Voilà plus de *soixante-six mille* bains de vapeurs sulfureuses ou aromatiques, administrés dans cet hospice, dans un intervalle de trois ans et un tiers environ.

On a établi à l'hôpital militaire du Val-de-Grâce des appareils fumigatoires sur le modèle de ceux de St. Louis. On y a donné, dans les neuf mois compris du 1er. mai au 31 janvier 1818 les bains suivans, savoir:

Fumigations simples	686
— alcooliques	351
— aromatiques	274
— mercurielles	245
— d'hydrogène sulfuré .	3550
Total.	5106

Voilà de beaux résultats ; mais qu'en coûte-t-il pour les obtenir? c'est la première question qui se présente à des administrateurs toujours retenus par les considérations d'économie. La réponse est bien encourageante, la voici :

DÉPENSE.

Les frais de construction d'un appareil à douze places peuvent être évalués à 1500 francs; ceux d'un appareil à une place sont de 350 francs.

Dans l'appareil à douze places, on emploie par tournée, ou pour douze malades :

		centim.
Soufre sublimé 190 gram. (6 onc. 7 den.)	lesquels au prix de 72 ct. le kilog. reviennent à 13,68 c. dont $\frac{1}{12}$ pour une fumigation est environ 1 centime.	1
ou baies de genièvre 190 gram.	lesquelles au prix de 66 c. le kil. coutent 12,54 c. dont le $\frac{1}{11}$ pour une fumigation est de 1 c. . .	1

Ainsi, chaque fumigation, dans l'appareil à douze places, ne consomme qu'une valeur de $\frac{1}{5}$ de sol. Ajoutons, autant pour l'intérêt du capital de l'appareil et le traitement du desservant nous aurons $\frac{2}{5}$ de sol.

Dans l'appareil à une place, on emploie chaque fois pour une malade:

		centim.
Soufre sublimé 32 gram. (1 onc. 1 den. $\frac{1}{3}$)	La dépense est donc au prix ci-dessus, de 2 c. par fumigation.	2
ou bain de genièvre 40 grammes.	même prix que ci-dessus, chaque fumigation coute 2 c. .	2

Les fumigations de luxe, données dans l'appareil simple, avec la cinabre, l'alcool, le benjoin, l'oliban, la myrrhe, le storax, reviennent de 40 à 50 cent. (de 8 à 10 sols) par fumigation.

« Il faut ajouter à cette consommation celle du bois de chauffage, qui est peu considérable. En voici la preuve: en décembre 1817, pour trois mille fumigations dans l'appareil à douze places et les deux appareils à une place, il a été consommé : bois blanc, cinq stères, au prix de 12 fr., 60 fr.; charbon de terre, huit hectolitres, à 3 fr. 50, 28 fr.; au total 88 fr., ou 3 $\frac{1}{2}$ cent. par fumigation. »

» D'après ces données, recueillies avec exactitude, les fumigations, administrées avec du soufre sublimé ou des baies de genièvre coûtent, dans le grand appareil, 4 cent. et dans l'appareil à une place, 6 cent. (1). Or, comme il est établi que dix fumigations (terme moyen) suffisent pour la guérison complète d'une gale simple, la dépense d'un malade de ce genre revient donc au plus, de 8 à 10 sols *en tout*, lorsqu'il est traité par les fumigations sulfureuses. »

On ne peut être amené à de pareils résultats sans se persuader qu'il est impossible de faire autant de bien à aussi peu de frais; on éprouve aussi pour les bienfaits de la science, et la philanthropie active et éclairée de certains savans, un sentiment de reconnoissance profondément sentie, et qu'il est à regretter que la foule, qui profite des avantages qu'ils lui procurent, ne puisse pas partager, faute de connoître, la source de ces bienfaits, qui n'ont pas seulement pour objet le soulagement des malades d'une capitale, mais qui deviennent vraiment européens, par suite de la publication de ces résultats, accompagnée de neuf planches, grand format, dans lesquelles tous les appareils sont très-nettement gravés au trait, avec tous leurs détails, les échelles des propor-

---

(1) On pourroit diminuer cette dépense en employant du soufre en canon, ou même du soufre brut, au lieu de soufre sublimé, qui coûte le double, et qui ne produit cependant que le même effet. (*Note des auteurs du Rapport*).

tions, et les explications les plus claires des figures : nous ne doutons guères que partout où la présente notice parviendra, les administrateurs des hospices, et plusieurs médecins et pharmaciens ne s'empressent d'acquérir l'ouvrage ; et si l'édition étoit épuisée, nous ne doutons guères que le même dévouement qui a fait mettre sous presse la première n'en fît bientôt préparer une seconde.

A l'heure où nous visitames l'hospice, les appareils n'étant pas en action, nous pumes en examiner les détails et juger de la fidélité des dessins. L'idée principale, celle qui a débarrassé pour ainsi dire tout d'un coup ces boîtes fumigatoires de leurs inconvéniens, est l'introduction de ce qu'on nomme dans la description, tuyaux d'*appel* ; c'est-à-dire, des conduits communiquant de l'intérieur des boîtes dans le tuyau d'ascension de la fumée, dont le tirage est fortement établi, et aspire de manière à produire dans la boîte un courant par lequel s'échappent les vapeurs lorsqu'elles ont agi sur la peau des malades, et lorsqu'elles sont saturées de la sueur abondante qu'ils perdent. Ils servent de plus à suppléer à l'imperfection des joints des boîtes, et de leurs portes et couvercles, par lesquels les vapeurs sulfureuses s'échappoient toujours, et vicioient l'air qu'on respiroit dans la chambre ; le tirage intérieur produit par tous les joints une aspiration du dehors au dedans ; on la procure au degré qu'on désire en ouvrant plus ou moins certains registres, ou bascules, qui modifient à volonté ce tirage intérieur. On peut même aller impunément jusqu'à ouvrir en entier l'un des douze couvercles de la grande boîte, ce qui procure l'avantage très-précieux, de ne point interrompre le jeu de l'appareil tant qu'il y a des malades à traiter; l'un d'eux sortant de l'une des loges de la boîte est remplacé de suite par un nouveau, sans que la fumigation générale soit suspendue, ni que l'odeur sulfureuse se répande dans la pièce.

On peut donner, au moyen de cet appareil, 1.° des bains d'air sec et chaud; 2.° des bains d'air chaud, et saturé de vapeur d'eau; 3.° des bains d'acide sulfureux, ou de tout autre acide, sec, ou saturé d'eau; 4.° des bains d'hydrogène sulfuré, de vin vaporisé, et de soufre en vapeur, etc. 5.° des fumigations mercurielles, aromatiques, spiritueuses, etc. En un mot, on peut y administrer facilement toutes les vapeurs et tous les gaz pris un à un, ou mélangés deux à deux, trois à trois, quatre à quatre, etc.

C'est dans ce même hospice qu'on a fait les premiers essais à Paris de l'éclairage un peu en grand, par le gaz combustible tiré de la houille. L'église même qui appartient au bâtiment est éclairée par ce procédé, et on eut la bonté de nous en donner le spectacle, frappant quoiqu'en plein jour; une longue et belle flamme parut presque subitement au haut de chacun des cierges de l'autel, et dans divers endroits de l'église; l'effet de nuit doit paroître miraculeux à ceux qui n'en connoissent pas la cause ni le mécanisme. L'appareil de distillation et son gazomètre sont placés à une assez grande distance du lieu à éclairer, mais cette distance n'est rien en comparaison de ce que nous avons vu dans ce genre l'année dernière à Londres et à Edimbourg, et dont nous nous proposons de rendre compte dès que cet article pourra trouver place dans notre Recueil.

MÉLANGES.

Notice des Séances de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pendant la première quinzaine d'aout.

3 *Août.* Mr. Moreau de Jonnès communique une lettre des Antilles qui donne des détails sur huit tremblemens de terre arrivés récemment dans ces îles.

» On a remarqué que l'un de ces phénomènes a eu lieu chaque mois, et que sept de ces tremblemens de terre se sont fait sentir le soir entre 9 et 11 h. C'est seulement au mois d'avril qu'il y en a eu deux; alors, une de ces secousses a été éprouvée pendant que le soleil étoit sur l'horizon. »

» Le dernier tremblement de terre qui a eu lieu à la Martinique a pour époque le 21 mai, à 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir. »

» Ces événemens physiques n'ont été accompagné d'aucune espèce d'accidens, et les oscillations du sol ont été lentes et sans secousses, comme elle le sont toujours; mais, la périodicité qu'elles ont affectée est digne de remarque; et peut-être son observation pourra-t-elle se lier avec celle de phénomènes correspondans advenus dans les contrées continentales de l'Amérique. »

Mr. Thénard, an nom d'une Commission, lit un Rapport sur le Mémoire de MM. Chevillot et Edwards, relativement au *Caméléon minéral.* Ce Mémoire étant

(1) L'absence de notre correspondant ordinaire pendant les mois d'août et de septembre nous oblige à emprunter ces notices du seul Journal qui les publie; les *Annales de chimie et de physique.* (R)

imprimé dans ce cahier, nous nous contenterons de dire que les Commissaires l'ont jugé digne d'être inséré dans le *Recueil des savans étrangers.*

La Commission chargée d'examiner le lit mécanique présenté par Mr. Rouget, a trouvé que cet appareil n'offroit rien de nouveau, ni aucun avantage qui lui soit particulier.

Mr. La Place lit un Mémoire sur la figure de la terre (1).

Mr. Fraullé présente des *Observations sur une fontaine jaillissante d'Abbeville.* Elles sont renvoyées à une Commission.

10 *Août.* On lit une note de MM. Pelletier et Caventou sur le nouvel alkali, qu'ils nomment la *Vauqueline.*

Mr. Thénard lit une addition à son Mémoire intitulé : *Nouvelles observations sur les combinaisons des acides avec l'oxigène.*

MM. Hallé, Pinel, Berthollet, Percy, et Cuvier sont nommés au scrutin pour rédiger le programme du prix de physiologie.

Mr. Laugier lit un Mémoire sur de nouveaux moyens d'extraction du nickel et du cobalt.

On commence la lecture d'un Mémoire de Mr. Kramp de Strasbourg, sur l'application de l'*Analyse à la circulation du sang.*

---

(1) Nous le donnerons dans un prochain cahier. (R)

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du St. Bernard, élevé de 1246 toises au-dessus de la Mer, aux mêmes heures que celles qu'on fait au Jardin Botanique à Genève.

Observations atmosphériques. JANVIER 1819.

Jours du mois.	Baromètre réduit à 0 de Deluc. Lev. du Sol.	Baromètre à 2 heures.	Thermomètre à l'ombre en 80 parties. L. du S.	Thermomètre à 2 h.	Hygromètre à cheveu. L. du S.	Hygromètre à 2 h.	Pluie ou neige en 24 heures	Gelée blanc. ou rosée.	Vents. Les chiffres indiq. les degrés relatifs de force. L. S.	Vents. à 2 h.	Etat du Ciel.
	Pouc. lig. dix.	Pouc. lig. dix.					Lig. douz.				
1	20. 10.8	20. 10.6	- 5,8	- 4.5	73	69	—	—	NE	NE	serein, id.
2	21. 0,2	21. 0.0	- 5.5	- 3.9	69	90	—	—	NE	NE	serein, id.
3	20. 11.8	20. 11.8	- 5,5	- 4.3	64	75	—	—	NE	SO 2	serein, id.
4	21 0.2	— 11.9	- 7.2	- 4,6	60	75	—	—	SO	SO	serein, id.
5	20. 11.9	— 11.6	- 8.0	- 4,6	67	64	—	—	SO	SO	serein, id.
6	— 11,3	— 11,2	- 8,8	- 4.3	71	65	—	—	cal.	SO	serein, id.
7	— 11.1	— 11,1	- 9.1	- 5,0	68	56	—	—	SO	SO	serein, id.
8	— 10.9	— 10.9	- 8.9	- 5,5	63	76	—	—	SO 2	SO	soleil nua., id.
9	— 11,6	— 11.9	- 4,7	- 2,9	79	80	—	—	cal.	cal.	sol. nu. r., sol. n.
10	21. 1,1	21. 1,2	4,0	0	98	43	nei. p. 2	—	NE 2	NE	brouil., sol.
11	— 0.4	— 0,4	- 4.7	+ 0,3	76	68	—	—	SO	SO	sol. nua., sol.
12	— 0.6	— 0,8	- 8.8	- 5.6	87	67	1 ½	—	NE	NE	brouil., ser.
13	— 0.7	— 0.1	- 7,2	- 3,0	59	65	—	—	SO	SO	sol. nua., id.
14	20. 11,9	— 0,2	- 8,1	- 5,4	73	80	—	—	NE	NE	sol. nua., br.
15	— 0,5	— 0,4	- 3.9	- 2.0	100	93	2	—	NE 2	NE 2	brouil., id.
16	20. 8,8	20. 8,9	- 6,5	- 1,4	90	92	13	—	NE 4	NE 4	brouil., id.
17	— 10,5	— 10.1	- 8.2	- 1,3	93	73	.8	—	NE 3	NE	couv., sol. nu.
18	— 7,8	— 6.7	- 6,6	- 4,1	81	84	20	—	SO	NE	couv., br.
19	— 6,8	— 6,7	-11,8	-12.7	81	87	15	—	NE	NE 3	sol. nua., br.
20	— 7,1	— 6.7	-12.1	- 4,9	84	73	8	—	NE	NE	sol. nua., cou.
21	— 6,5	— 6,4	-10,6	- 6,8	81	80	10	—	SO	NE 3	sol. nua., br.
22	— 6,8	— 7,1	-11,5	- 7,1	84	87	6	—	NE	NE 3	brouil., id.
23	— 8,4	— 9,1	- 6,9	- 1,3	86	72	—	—	NE	NE	sol. nua., id.
24	— 9,5	— 9,2	- 6,1	- 3.3	73	70	—	—	SO	SO 2	sol. nua., id.
25	— 8.6	— 8,6	- 9.4	- 2,4	84	66	—	—	cal.	SO	sol. nua., sol.
26	— 8,5	— 8,4	-10,2	- 6,8	92	81	frimats	—	SO 2	SO 2	brouil., nu.
27	— 7.7	— 7,3	- 7,8	- 5.3	89	100	frimats	—	SO 3	SO 3	brou., id.
28	— 6,7	— 6,6	- 7,5	- 5,5	99	95	neige .5	—	SO 3	SO 3	brou., id.
29	— 6,0	— 5,4	- 8,4	- 6,2	90	93	10	—	SO 2	SO 3	brou., id.
30	— 4.7	— 4,6	- 8,0	- 3.6	96	82	14	—	SO 3	SO 2	brou., id.
31	— 4,3	— 4,0	8,3	- 6,0	96	81	11	—	SO 3	SO 2	brou., id.
Moy.	20. 9,60	20. 9,48	- 7,75	-4,34	80,5	76,6	10 pieds. 3 ½				

OBSERVATIONS DIVERSES.

Le 27 deux familles de Mésanges (*Parus major, vel fringillago*) ont passé du Vallais en Piémont.

(*Pour les observations particulières, voyez à la fin de ce Cahier, Sc. et Arts, page 143.*)

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. FÉVRIER 1819.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol.	Baromètre à 2 heures.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties L. du S.	Therm. à 2 h.	Hygromètre à cheveu. L. du S.	Hygromètre à 2 h.	Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du Ciel.
		Pouc. lig. seiz.	pouc. lig. seiz.	Div. d.	Div. d.	Deg.	Degr.	Lig. douz.				
1		26. 7. 7	26. 7. 8	+ 0. 5	+ 3. 0	95	89	n. 1 p. 6	—	cal.	cal.	nei., cou.
2		— 7. 0	— 6. 15	2. 0	2. 3	92	82	—	—	cal.	NE	cou., id.
3	☽	— 10. 2	— 10. 4	0. 0	3. 2	92	72	—	—	NE	NE	nua., cl.
4		— 10. 11	— 10. 13	— 3. 0	3. 0	97	82	—	G.B.	cal.	cal.	nu., id.
5		— 11. 15	27. 0. 8	2. 0	5. 0	96	61	—	—	cal.	cal.	cl., cou.
6		— 10. 14	26. 10. 15	+ 2. 0	5. 5	97	94	2. 3	—	cal.	so	cou, id.
7		— 10. 14	— 11. 1	6. 0	8. 2	75	73	—	—	so	so	cl., nua.
8		— 11. 3	— 11. 11	3. 5	5. 0	71	64	2. 3	—	so	so	nu., cou.
9		27. 1. 3	27. 1. 10	2 0	5. 5	97	70	0. 9	G.B.	cal.	cal.	cl., id.
10	☺	— 2. 0	— 1. 9	1. 0	9. 3	89	61	—	—	cal.	cal.	cou., cl.
11		— 2. 9	— 2. 2	3. 5	7. 3	95	62	1. 9	—	NE	NE	cou., cl.
12		— 1. 4	— 0. 3	— 0. 9	7. 5	96	64	—	G.B.	NE	NE	cl., nua.
13		26. 10. 4	26. 10. 11	+ 3. 7	3. 7	92	72	2. 6	—	NE	so	nu., id.
14		— 11. 8	— 11. 11	1. 0	2. 7	87	79	—	—	so	so	cou., nua.
15		27. 1. 3	27. 0. 10	— 3. 5	3. 0	97	63	—	—	cal.	NE	bro., nua.
16		— 0. 5	26. 11. 11	3. 9	3. 0	97	62	—	G.B.	cal.	cal.	cl., id.
17	☾	— 0. 0	— 11. 13	+ 4. 0	8. 5	96	77	—	—	cal.	cal.	cou., id.
18		26. 10. 14	— 11. 15	6. 5	8. 5	80	66	6. 3	—	so	cal.	cou., nua.
19		— 10. 7	— 9. 10	1. 0	8. 3	91	64	—	G.B.	cal.	cal.	nua., id.
20		— 10 11	— 11. 4	3. 2	5. 1	93	87	0. 3	—	NE	so	cou., pl.
21		— 9. 15	— 7. 11	3. 0	5. 3	94	91	2. 0	—	so	so	plu., id.
22		— 6. 15	— 6. 14	2. 9	3. 0	90	83	5. 0	—	so	so	cou., plu.
23		— 11. 8	— 10. 11	3. 0	4. 5	82	71	—	—	cal.	so	cou., id.
24	●	— 9. 1	— 7. 3	2. 0	3. 3	80	74	0. 9	—	so	so	nua., cou.
25		— 6. 2	— 6. 5	— 1. 5	2. 6	96	74	—	—	cal.	NE	cou., id.
26		— 7. 10	— 7. 9	1. 5	3. 0	89	60	—	—	cal.	cal.	cl., id.
27		— 6. 10	— 6. 1	1. 5	— 0. 2	89	81	n. 2 po. 0	—	cal.	cal.	nei., id.
28		— 6. 5	— 6. 3	+ 1. 0	+ 3. 0	91	75	n. 0 10	—	cal.	cal.	nei., id.
Moyennes.		26. 10. 3,71	26. 9. 10,85	+ 1,21	+ 4,78	90,56	72,60	24. 1				

OBSERVATIONS DIVERSES.

LE beau temps et une température douce ont régné pendant la plus grande partie du mois. Les ouvrages à la bêche ont continué. Les blés sont verts et vigoureux. La neige a couvert la terre, le 27, et n'a que peu d'épaisseur.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 28 Févr. 20°. 14′.

Température d'un Puits de 34 pieds le 28 Févr. + 10. 5.

ASTRONOMIE.

Histoire de l'Astronomie ancienne, par Mr. Delambre, deux volumes in-4.° de plus de 600 pages, avec dix-sept planches. Paris 1817, chez Mad. Ve. *Courcier.*

Histoire de l'Astronomie du moyen age, par le même, un volume in-4.° de 640 pages avec dix-sept planches. Paris 1819, chez le même Libraire.

(Extrait).

Quoique la France possède déjà plusieurs ouvrages distingués sur l'histoire de l'Astronomie, la publication de celui que nous venons d'annoncer n'en est pas moins un vrai service rendu par son illustre auteur à la belle science qui lui a de si nombreuses obligations. Après avoir perfectionné lui-même par une longue suite d'observations, par de nouvelles méthodes et d'immenses calculs, toutes les parties de l'astronomie pratique; après avoir été l'un des principaux coopérateurs des grandes opérations géodésiques qui honorent notre siècle, et avoir consigné dans plusieurs ouvrages considérables les principaux résultats de ses travaux et de son expérience: il s'occupe aujourd'hui, comme par délassement, à retracer avec impartialité l'histoire des découvertes de ses prédécesseurs, et à présenter, d'après les monumens encore existans, un tableau fidèle de la naissance et des progrès de l'une des sciences humaines les plus perfectionnées. Profondément versé dans l'étude des langues et de la littérature anciennes, aussi bien que dans le calcul et la pratique des observations astronomiques,

il joint à une vaste érudition, une patience à toute épreuve et toute la loyauté de caractère qu'inspire l'amour de la vérité. Il a eu de grands secours à sa portée, et il n'en a pas moins entrepris une lecture assidue, et presque effrayante pour l'imagination, de tous les ouvrages originaux d'astronomie, par ordre de dates, en les analysant dans le plus grand détail, et cherchant à déterminer tout ce que chaque auteur a ajouté aux connoissances de ses devanciers. Une telle réunion de qualités, de connoissances et de moyens divers, est bien faite pour mériter une haute confiance à l'ouvrage qui en est le résultat, et donner un grand poids aux opinions que l'auteur y professe.

Loin d'avoir eu pour but, comme Bailly, de séduire et charmer les gens du monde par la pompe et les ornemens du style, et de leur présenter un tableau brillant des faits généraux les plus remarquables, en élaguant souvent les détails techniques et les recherches utiles quoique minutieuses, Mr. Delambre semble éviter avec soin tout ce qui pourroit l'écarter du genre purement didactique, et entraîner l'imagination de ses lecteurs; il cherche à convaincre par des raisonnemens et des faits, sans jamais leur substituer des hypothèses; c'est presque exclusivement aux savans qu'il s'adresse; et quoiqu'on trouve dans son histoire un grand nombre de remarques nouvelles et curieuses, et de résultats d'un intérêt assez général, qui sont présentés en raccourci dans deux discours préliminaires, le corps de son ouvrage contient des développemens de calcul qui ne sont accessibles qu'à des mathématiciens. L'auteur y expose toutes les méthodes, les opérations et les théorêmes, afin de mettre les lecteurs en état de les vérifier; il indique souvent des procédés plus expéditifs, et il traduit en analyse les anciennes méthodes, en les modifiant et généralisant pour les mieux apprécier et en tirer tout le parti possible. Il a inséré aussi dans

son ouvrage toutes les observations originales, ainsi que les catalogues et les tables qui lui ont paru avoir quelque intérêt et qui peuvent éclaircir la matière. Nous allons passer rapidement en revue les principaux objets qui sont traités dans ce vaste répertoire.

Le premier chapitre du premier livre de l'*Histoire de l'Astronomie ancienne*, contient des notions générales et l'examen de l'astronomie traditionnelle. Mr. D. ne trouve en général dans les connoissances des peuples anciens que tout ce que la simple inspection du ciel pouvoit faire obtenir à l'aide du temps. Il accorde aux Chaldéens l'observation des levers et couchers des astres, des éclipses et phases de la lune, pendant quelques siècles, ce qui put leur donner un premier aperçu de la longueur de l'année, de l'obliquité de la route annuelle du soleil, et les conduire à une division de l'équateur en douze mois et du zodiaque en vingt-sept ou vingt-huit parties. Ils reconnurent les mouvemens des cinq planètes, Saturne, Jupiter, Mars, Vénus et Mercure, ainsi que le prouvent les noms des jours de la semaine. Leurs registres durent leur faire trouver bientôt la période de deux cent vingt-trois lunaisons ou de dix-huit ans, qui ramène dans le même ordre toutes les éclipses; principalement celles de lune; et la période plus importante de deux cent trente-cinq lunaisons, ou de dix-neuf ans, qui ramène les conjonctions et les oppositions aux mêmes points du ciel et aux mêmes jours de l'année. De ces périodes à-peu-près exactes, ils en purent former de plus longues; et il est possible que, comme les Chinois et les Egyptiens, ils ayent observé les ombres du gnomon, moyen le plus naturel pour trouver à-la-fois l'obliquité de l'écliptique, la hauteur de l'équateur, ainsi que la durée de l'année; mais ils mêlèrent aux notions qu'ils avoient acquises des rêveries astrologiques.

Les Grecs avouent qu'ils ont puisé chez les Chaldéens et les Egyptiens leurs premières idées astronomiques,

mais nous ne possédons aucun des livres de ces derniers, et on ne peut rien conclure des récits d'Hérodote et de Diodore qui prouve de hautes connoissances chez ces peuples. On a attribué aux Egyptiens l'idée judicieuse de faire tourner Mercure et Vénus autour du soleil; ils observoient des levers héliaques, et leurs pyramides étoient orientées; le cercle colossal d'Osymandias étoit, selon Diodore, de 365 coudées de circonférence, et d'une coudée d'épaisseur; mais il ne paroît pas que leurs obélisques fussent destinés à des observations d'ombres. Les zodiaques d'Esné et de Dendérah, dont nous devons la connoissance aux savans français de l'Inst. d'Egypte, sont très-curieux; on y reconnoît évidemment les douze signes de l'écliptique et quelques autres constellations; mais rien ne démontre, selon Mr. Delambre, que les Egyptiens eussent une connoissance, même approchée, de l'obliquité de l'écliptique, encore moins de la précession des équinoxes; et ils ne paroissent avoir connu que fort tard l'année julienne de trois cent soixante-cinq jours et un quart (1).

Thalès passe pour le fondateur de l'astronomie grecque, mais Mr. D. croit qu'il n'a pu prédire d'éclipse de soleil que d'une manière vague et par la période chaldéenne. On attribue à Pythagore, né cinq cent quarante ans avant Jésus-Christ, la première idée que le soleil est placé au centre du monde. Platon dont l'école rendit de si grands services à la géométrie, proposa de représenter par des cercles tous les mouvemens apparens des astres; Apollonius de Perge, résolut, à ce qu'il paroît, au moyen des épicycles, le problème des stations et rétrogradations des planètes. Pythéas se

(1) Il a paru l'année dernière un Mémoire in-folio très-curieux de Mr. Jomard *sur le système métrique des anciens Egyptiens*, où l'auteur semble accorder à ce peuple des connoissances assez avancées en géographie et géométrie.

servit du gnomon pour déterminer les ombre solsticiales en plusieurs pays. Aristarque donna une méthode ingénieuse, pour estimer la distance du soleil à la terre. Autolycus écrivit deux traités sur la sphère en mouvement et les levers et couchers des astres, les plus anciens qui nous soyent parvenus, et qui font l'objet du second chapitre de l'ouvrage de Mr. D. Aratus, qui vivoit vers l'an 270 avant notre ère, composa, à la cour d'Antigone, roi de Macédoine, d'après les ouvrages d'Eudoxe, un poëme où il expose la révolution du ciel étoilé autour d'un axe fixe passant par le centre de la terre, décrit les principales constellations, les levers et les couchers, les cercles de la sphère et le mouvement propre du soleil. Euclide et Archimède, dont les noms sont si illustres en géométrie, nous ont laissé aussi quelques opuscules astronomiques que Mr. D. examine dans ses troisième et neuvième chapitres, mais selon lui, la science proprement dite, ou la théorie qui lie des faits bien observés, qui en donne une mesure précise et permet de calculer les phénomènes que présentent les corps célestes, ainsi que leurs distances et leurs vîtesses, ne date que de la fondation de l'école d'Alexandrie.

Eratosthène, né deux cent soixante et seize ans avant notre ère, et dont les travaux font l'objet du 7e. chap. de l'ouvrage de Mr. D., obtint, dit-on, du roi Ptolémée Evergète, des armilles équatoriales qu'il fit placer dans le portique d'Alexandrie et qui donnoient les dixaines de minutes. On lui dut une première évaluation approximative de la grandeur de la terre. Hipparque, dont nous possédons un précieux commentaire sur le poëme d'Aratus, à l'examen duquel Mr. D. consacre son dixième chapitre, observa probablement à Rhodes, environ 130 ans avant J. C.; et doit être considéré comme le plus grand astronome de l'antiquité. Il employa des instrumens de son invention à déterminer, à un demi degré près, la position de 1080 étoiles, par ascensions droites et dé-

clinaisons, et il en composa le premier catalogue digne de ce nom, que Ptolémée paroît avoir copié, en ajoutant 2° 40′ à toutes les longitudes. Il donna le premier les moyens de calculer tous les triangles rectilignes et sphériques; il établit la théorie du soleil d'une manière à laquelle Ptolémée, deux cent soixante-trois ans après, ne trouva rien à changer; il indiqua les mouvemens de la lune; il détermina sa première inégalité, entrevit la seconde et découvrit le mouvement des étoiles en longitude, connu sous le nom de *précession des équinoxes*. Enfin il inventa le planisphère; il eut l'idée heureuse des longitudes et latitudes terrestres; et c'est d'après la projection stéréographique dont il est l'auteur que se construisent encore les meilleures cartes de géographie.

Après lui on trouve une lacune considérable dans l'histoire de l'astronomie; et quoique Mr. D. examine avec attention les ouvrages de Géminus, Cléomède, Ménélaus, Manilius, etc. et qu'il rapporte même presque tous les passages des auteurs grecs et latins, qui sont relatifs à l'astronomie, il ne voit aucune addition importante à ce qui étoit déjà connu, jusqu'à Ptolémée qui vivoit vers l'an 147 de l'ère chrétienne. Mr. D. le fait envisager d'un côté comme un observateur médiocre et justement suspect; de l'autre comme un excellent calculateur et un écrivain distingué, qui profita des découvertes et des observations d'Hipparque pour établir le premier la théorie et les tables de toutes les planètes, le système qui porte son nom, et la seconde inégalité de la lune; qui découvrit la réfraction astronomique et composa les plus grands et les plus précieux ouvrages qui nous soient parvenus sur l'astronomie grecque. Aussi Mr. D. consacre à leur analyse détaillée la plus grande partie du second volume de son histoire de l'Astronomie ancienne, en la faisant précéder de petits traités sur l'arithmétique, la construction de la table des cordes, et la trigonométrie rectiligne et sphérique chez les Grecs,

traités qui sont curieux par eux-mêmes, et nécessaires pour l'intelligence des auteurs. Le plus important des écrits de Ptolémée est sa *Syntaxe* ou *Composition mathématique*, appelée *Almageste* par les Arabes, et dont Mr. l'abbé Halma a publié récemment la première traduction française, avec le texte en regard. Mr. D. l'examine livre par livre avec la plus scrupuleuse attention, et en donne ainsi un véritable et excellent commentaire qui occupe trois cent quarante-trois pages. Il passe un peu plus rapidement sur les traités d'optique, du planisphère et de l'analemme du même auteur, que nous ne connoissons que par des traductions, et dont le dernier offre la théorie des projections dites *orthographique* et *gnomonique*, ainsi que l'emploi des sinus et sinus verses substitués aux cordes pour la construction des cadrans. Il dit aussi quelques mots de la géographie et d'un traité astrologique de Ptolémée, dont nous possédons le texte grec.

Ptolémée n'eut aucun successeur parmi les Grecs, mais seulement des commentateurs. Theon d'Alexandrie fut le principal, et Mr. D. qui dans son premier livre avoit déjà parlé des autres écrivains postérieurs à Ptolémée, donne de son ouvrage un extrait détaillé dans son cinquième livre. Il y examine aussi les tables manuelles manuscrites du même auteur et un fragment sur les éphémérides, qui prouve que les anciens en composoient déjà d'assez complètes à l'usage des astrologues.

Les théories de Ptolémée furent religieusement adoptées par les Arabes, les Persans et les Tartares, par lesquels, il y a quelque apparence, selon Mr. D., qu'elles furent transmises aux Chinois et aux Indiens, qui les défigurèrent, dit-il, parce qu'ils n'étoient pas assez bons géomètres pour les comprendre.

A l'appui de cette opinion, l'auteur discute avec détail dans son second livre les principaux systêmes déjà émis au sujet de l'astronomie chinoise et indienne, en

remontant à toutes les sources, et analysant les livres originaux que nous devons aux recherches des missionnaires en Chine, et plus récemment à celles de la Société anglaise établie à Calcutta. Il admet que les Chinois ont eu de bonne heure des notions d'astronomie; qu'ils ont observé, comme les Chaldéens, sans avoir de théorie; qu'ils ont connu le mouvement des planètes et du soleil, l'intercalation d'un jour tous les quatre ans, dont est venue leur division du cercle en $365^{\circ}\frac{1}{4}$, et qu'ils ont eu une mesure approchée de l'obliquité de l'écliptique; mais l'authenticité de leur longue suite d'éclipses de soleil lui paroît douteuse; il croit qu'ils n'eurent jamais de la parallaxe que des idées trop incomplètes pour avoir su en calculer correctement aucune; l'antiquité qu'ils attribuent à leurs connoissances lui est très-suspecte; et il résulte de son examen qu'on ne sauroit tirer aucune lumière certaine des longs travaux des Chinois.

A l'égard des Indiens, Mr. D. refute le système de Bailly qui leur attribue une astronomie perfectionnée dans une haute antiquité; il montre qu'il est assez probable que les quatre espèces de tables indiennes que l'on connoissoit en 1787, ne datent que du onzième ou quinzième siècles de l'ère chrétienne; qu'elles sont incomplètes et inexactes, et que les méthodes qu'elles supposent sont trop obscures et énigmatiques pour avoir profité aux peuples voisins. L'examen très-attentif des renseignemens recueillis par Le Gentil, et des Mémoires de MM. Jones, Davis, Playfair, Wildfort, Bentley et Colebrooke, sur ce sujet, le confirme dans son opinion, qui est aussi celle de Bentley. Il fait ensuite l'analyse de l'ouvrage sur l'arithmétique indienne du moine Planude qui vivoit dans le quatorzième siècle, et de la traduction publiée à Bombay en 1816 par Mr. John Taylor d'un petit traité d'arithmétique en vers sanscrits, intitulé *Lilawati*. L'auteur, nommé Bhascara Acharia, vivoit vers l'an 1150 de notre ère, et on a de lui un

autre ouvrage analogue sur l'algebre appelé *Bija Ganita*. La traduction anglaise de ces deux traités a été publiée de nouveau à Londres en 1817 par Mr. Colebrooke qui y a ajouté celle de deux ouvrages de Brahma Gupta qui vivoit probablement dans le sixième siècle ou au commencement du septième ; ces derniers, qui faisoient partie d'un ouvrage astronomique, seroient alors bien antérieurs aux essais des Arabes, mais fort postérieurs à Diophante qui vivoit vers l'an 360. On y trouve, outre l'arithmétique proprement dite, la résolution des problêmes d'algèbre des deux premiers degrés, quelques règles curieuses qui se rapportent à l'analyse indéterminée, le calcul des radicaux, la construction d'une table de sinus, et quelques théorêmes de géométrie tels que ceux sur le quarré de l'hypoténuse et les trianglos semblables, l'expression de l'aire d'un triangle en fonction de ses côtés, celle de l'aire du cercle, de la surface et de la solidité de la sphère ; mais l'auteur ne donne pas toujours des démonstrations ; ses ouvrages sont très obscurs, et on n'y voit pas de traces d'une astronomie perfectionnée ; aussi Mr. D. regarde comme le vrai titre de gloire du peuple indien d'avoir transmis aux Arabes et de là à l'Europe l'excellente notation d'arithmétique dont nous nous servons. Il est remarquable, pour le dire en passant, par combien de moyens différens on est parvenu dans ces derniers temps à prouver le peu d'ancienneté de la race humaine sur notre globe ; les sciences les plus éloignées en apparence, telles que l'astronomie, l'anatomie comparée, la géologie et l'histoire, tendent toutes, à mesure qu'elles se perfectionnent, à confirmer sur ce point, sans qu'il en soit besoin, les récits de l'écrivain sacré.

L'*histoire de l'astronomie du moyen âge* de Mr. Delambre comprend, en deux livres, les travaux des Arabes, des Persans, et des astronomes d'Europe jusqu'à Viète ; un troisième est consacré à la gnomonique, et ce sujet y

est traité assez complétement pour que l'auteur annonce n'avoir probablement pas besoin d'y revenir.

Les Arabes, devenus possesseurs des écrits des Grecs que leurs Princes avoient recueillis avec soin et dont leurs savans leur fournirent des traductions, eurent pour objet principal l'observation du ciel, trop négligée par les successeurs d'Hipparque. A l'aide de grands instrumens, ils obtinrent, dès le temps du calife Almamoun, fils d'Haron-al-Raschid, et qui vivoit à Bagdad en 814, des déterminations plus exactes de l'obliquité de l'écliptique, de la position de quelques étoiles, de la précession, de la grandeur de l'année et de l'excentricité de l'orbite solaire; s'ils adoptèrent en entier les hypothèses de Ptolémée, et appliquèrent leur trigonométrie aux problêmes astrologiques, ils s'attachèrent du moins à perfectionner les méthodes de calcul. Albategnius rendit un grand service à l'astronomie en substituant l'usage des sinus à celui des cordes, et réduisant à quatre formules générales la solution de tous les triangles sphériques rectangles. Ebn Jounis, qui vivoit sous le calife Hakem vers l'an 1000, a laissé un ouvrage dont la Bibliothéque de Leyde possédoit un manuscrit précieux, qui a été traduit par MM. Caussin et Sédillot. On y voit que l'auteur chercha à corriger les Tables de la lune et celles des planètes, qu'il employa, ainsi que son contemporain Aboul Wefa, les tangentes et les sécantes, et fit un usage adroit des arcs subsidiaires pour simplifier les opérations de calcul. Geber introduisit le premier les cosinus dans les analogies trigonométriques; et Arzachel, qui vivoit en Espagne vers l'an 1080, passe pour être l'auteur des Tables dites *Tolétanes.*

Les Persans et les Tartares ne firent pas faire de progrès à la théorie et aux calculs astronomiques, mais on leur doit quelques Tables; et le Sultan Ulugh Beigh, petit-fils de Tamerlan, composa, vers l'an 1437, un nouveau catalogue d'étoiles, que Mr. D. croit être le

seul des temps anciens, après celui d'Hipparque, qui aît été le résultat de l'observation.

Ce n'est qu'au commencement du treizième siècle que les premières notions d'astronomie purent pénétrer en Europe. Alphonse, Roi de Castille, rassembla à Tolède les astronomes les plus renommés de son temps, pour la composition des Tables célèbres qui portent son nom, et qui parurent en 1252. Leur exécution ne répondit pas entièrement aux soins et à la dépense qu'elles avoient exigé, et elles furent infectées d'un système erroné sur la précession, imaginé par l'Arabe Thebith. Après deux siècles écoulés sans aucun autre travail digne d'attention, Regiomontanus, né en 1436, commença à Nuremberg avec Waltherus une série de bonnes observations; son livre des triangles est fondé sur les sinus dont il avoit calculé la table pour toutes les minutes et pour un rayon de 60 000 part.; il proposa divers problêmes, en déguisant ses solutions, et publia les premières Ephémérides qui aient paru en Europe; mais il eut la foiblesse de s'occuper encore de *génitures* et d'*horoscopes*, et de donner des Tables de *direction* et de *profection*. Reinhold donna le premier une Table des tangentes; Maurolycus publia celle des sécantes pour chaque degré; et Viète présenta pour la première fois, dans son *Canon mathematicus* imprimé en 1579, des Tables de toutes les lignes trigonométriques calculées pour toutes les minutes du quart de cercle. Dans un autre ouvrage, ce géomètre donna le premier deux des quatre formules fondamentales de la trigonométrie sphérique, en y ajoutant les deux autres déjà connues des Arabes. Il traita d'une manière neuve et profonde, quoiqu'en un style obscur et pédantesque, la théorie des sections angulaires, en donnant les expressions des cordes de l'arc multiple en fonction de la corde de l'arc simple; ainsi que des formules d'où l'on tire les différences premières et secondes des sinus, et qui fournissent un moyen simple

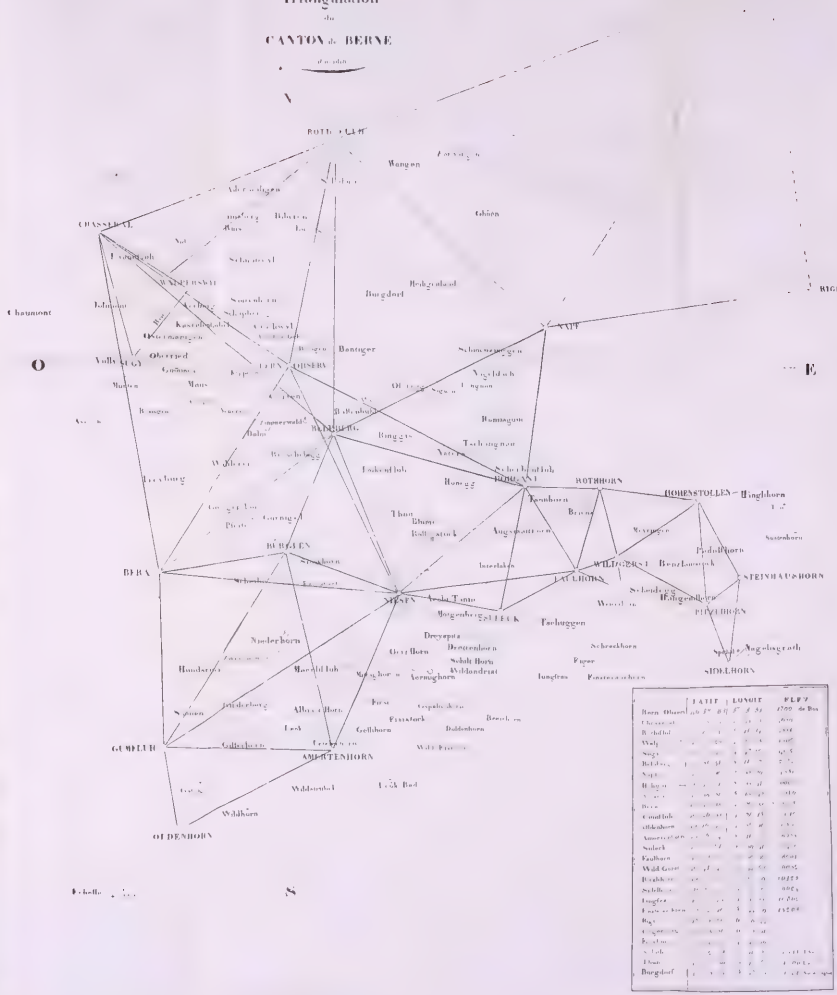
et commode, pour former la Table entière par des additions successives.

La *Gnomonique*, qui n'est plus qu'une application curieuse de l'astronomie, en faisoit une partie intégrante dans les temps anciens, puisqu'elle donnoit le seul moyen facile de savoir l'heure pendant le jour, et celui de régler les clepsydres pendant la nuit. Après l'hémisphère concave de Bérose, qui est ce qu'on nous a transmis de plus ingénieux de toute l'astronomie chaldéenne, et les cadrans horizontaux et verticaux des Grecs, l'invention la plus remarquable dans cette partie est l'analemme rectiligne universel ou particulier dont nous devons la connoissance à Régiomontanus. Les Arabes employèrent un procédé nouveau pour décrire les arcs des signes, uniquement fondé sur les sections coniques. Aboul Hhasan donna le premier l'idée de substituer aux heures temporaires, les heures équinoxiales, astronomiques ou italiques, et elle fut adoptée par les gnomonistes Européens Munster et Shoner, dont les procédés très-énigmatiques avoient besoin d'être éclaircis. Mr. Delambre y parvient en établissant une théorie générale, et donnant des formules analytiques qui renferment toute la théorie des lignes, des angles horaires, des centres et des rayons diviseurs.

Forcés de nous resserrer dans d'étroites limites, nous n'avons guères pu donner qu'une idée superficielle du grand travail de Mr. Delambre; nous avons cherché à en faire connoître l'esprit et à en indiquer les principaux résultats, sans avoir aucune intention de nous ériger en juges. Nous espérons en avoir dit assez pour faire sentir le mérite de cet ouvrage, qui devra faire autorité désormais; pour montrer l'avantage que retire la science de ce qu'il a été entrepris par un savant aussi distingué; et pour donner le désir de le connoître à tous ceux qui cultivent l'astronomie ou que son histoire intéresse. Nous ne doutons pas du plaisir que ces derniers

n-
on
s;
e,
or-
ur
ler
ise
au-
ra-
gra-
ont
; et
e.
géo-
; in-

Triangulation
du
CANTON de BERNE


LEGERBERG
RIGI
Chaumont
O
E
S
ROTHHORN
HOHENSTOLLEN – Hinghorn
BERN
GURTEN
GUMMEN
OLDENHORN
STEINHAUSHORN
SIDELHORN
Niederhorn
Hundsrück
Wildhorn
Wallenried
Bantiger
Ringgis
Gurnigel
Wangen
Chasseral
Weissenstein
Wolfsberg
Schwarzenburg
Gantrisch
Kaiserstuhl
Oberried
Mauren
Bremgarten
Belpberg
Ballenberg
Eggiwil
Lauenen
Gsteigwiler
Gelbhorn
Gelbfluh
Gelbhorn
Gelbfluh
Gelbhorn
Gelbfluh

auront à apprendre que l'*Histoire de l'astronomie moderne*, dont notre infatigable auteur annonçoit vouloir s'occuper, est déjà à-peu-près terminée, et paroîtra probablement en deux volumes dans le courant de cette année.

A. G.

GÉODÉSIE.

Notice sur la Triangulation exécutée dans le Canton de Berne, extraite de la correspondance de Mr. le Prof. Trechsel, Directeur en chef de ce travail, avec le Prof. Pictet; accompagnée du tracé des principaux triangles, et d'un tableau de la position géographique et des hauteurs des stations principales. (*Voyez la carte*).

Plus d'une fois dans ce Recueil, nous avons fait mention des travaux géodésiques exécutés dans le Canton de Berne, et de quelques-uns des résultats obtenus; entr'autres de la position de l'observatoire de cette ville, déterminée avec une précision rare, dans ses trois coordonnées, de latitude, de longitude, et de hauteur sur le niveau de la mer. Nous attendions, pour en parler avec plus de détail, et pour rendre à cette entreprise la justice qu'elle mérite, d'avoir reçu la carte des triangles principaux, que le savant Directeur de ces opérations nous avoit promise, et dont l'impression lithographique a été retardée par des circonstances qui n'ont pas dépendu de lui. Elle nous est enfin parvenue; et cette pièce essentielle accompagne la présente notice.

A l'occasion et par suite des grandes opérations géodésiques conduites en Bavière et en Alsace par les in-

génieurs géographes Français, MM. Henri et Delcros quelques-uns de leurs grands triangles, suivant les crêtes du Jura, portoient leurs sommets assez avant dans la Suisse occidentale; cette circonstance, et celle de la mesure très-exacte d'une assez grande base exécutée quelques années auparavant dans la plaine au NE du lac de Morat, par le Prof. Tralles (aujourd'hui membre de l'Académie de Berlin) mesure qui a fixé l'échelle de la belle carte du pays de Neuchatel levée par Mr. Ostervald; ces deux circonstances, disons-nous, décidèrent probablement le Gouvernement de Berne, en 1811, à s'en prévaloir pour lier à ces opérations, qui déterminoient déjà quelques points importans sur son territoire, une triangulation complète, à laquelle pourroit se rattacher peu-à-peu celle de toute la Suisse, à mesure que les Cantons auroient la volonté et les moyens de l'entreprendre.

« J'acceptai avec empressement cette commission (nous écrivoit Mr. Trechsel (1)) parce que j'y voyois l'occasion de faire quelque chose pour la science, et pour la topographie de mon pays; celle de me former moi-même, et un nombre d'élèves, à ce genre de travail, peu connu alors chez nous; d'enrichir le cabinet de l'Académie de quelques instrumens modernes; enfin d'attirer et de fixer à Berne un artiste mécanicien du premier mérite, je veux parler de Schenk (2). Le grand théodolite de Ramsden, de trois pieds de diamètre, qui appartient à l'Académie, ne pouvoit être transporté aux stations de difficile accès; le cercle de Borda, instrument admirable pour l'astronomie, ne l'est pas toujours pour la géodésie, sur-tout dans un pays de montagnes;

(1) Prof. de physique et de mathématiques dans l'Académie de Berne.

(2) Voyez sur le degré de perfection des instrumens construits par cet artiste, *Bibl. Brit.* Tome LIX.

ses résultats sont susceptibles d'être influencés par la réfraction, et il devient *traître* quand le plan de l'angle est trop incliné. Je suis surpris que les ingénieurs Français soient aussi attachés qu'ils le paroissent à l'usage de cet instrument dans les opérations terrestres, dans lesquelles le théodolite bien construit, et répétiteur, me semble avoir une supériorité bien évidente. On en commanda un chez Reichembach à Munich, d'un pied de diamètre, et on y envoya Schenk, qui en soigna le transport jusqu'à Berne; nous fîmes ensemble, au mois d'août 1811, les premiers essais de cet instrument dans les belles stations de Hohgant, et du Niesen (voyez la carte). Cet apprentissage d'une pratique à laquelle les ingénieurs mécaniciens ont rarement occasion de s'exercer, fit fermenter ses idées, et fut utile à l'art. Schenk retourna d'abord après à Munich chez son digne maître, qui l'a toujours traité avec une affection touchante. Il en est revenu artiste consommé; et vous avez vu dans son atelier à Berne, la machine à diviser, qu'il a perfectionnée, et les admirables théodolites répétiteurs, de toutes dimensions, qui sortent de ses mains. »

» Mon plan de campagne, en 1811, fut de déterminer, avec toute la précision possible, le grand et superbe hexagone central formé autour du Belpberg par les points *Chasseral*, *Rötifluh*, *Nupf*, *Hohgant*, *Niesen*, et *Bera* (1). J'avois le grand avantage de profiter des excellens signaux que les ingénieurs Français y avoient établis; j'en fis construire un certain nombre, et en particulier aux extrémités de la belle base, mesurée par Mr. Tralles dans les marais de Morat, avec son exactitude connue, et deux fois (en 1791 et 1797) avec une différence seulement de 0,2 de pied entre les deux me-

(1) Il faut déployer la Carte pour suivre avec intérêt les détails; son échelle est d'un quatre cent millième; elle ne montre que la grande et moyenne triangulation. (R)

sures. Ma triangulation, fondée sur cette base, se lioit à la triangulation des ingénieurs Français par leurs stations de Chasseral et de Rötifluh ; et mes triangles, dont j'observois toujours les trois angles, ainsi que mes tours d'horizon, se fermoient à merveille. Les rapports d'utilité réciproque qui s'établirent entre nous, n'ont pas peu contribué à l'avantage des opérations qui se trouvoient naturellement enchaînées. »

» Au mois de Juillet 1812 MM. Henri et Delcros se transportèrent à Berne pour y déterminer astronomiquement la latitude, la longitude et les azimuths d'une station convenable qui se trouvoit vers les limites de leur rézeau, et que nous choisimes sur nos remparts ; là fut établi cet observatoire en charpente, qui subsiste encore, que vous avez visité, et où j'ai actuellement une horloge astronomique, le cercle de Reichembach, qui fait très-bien la fonction d'instrument des passages, une excellente lunette de Dollond ; le baromètre, thermomètre, etc. Ma mire méridienne est fixée sur une colline, à 12000 pieds de distance. Une belle série de plus de trois cents observations de la polaire, faites avec un cercle de Borda, de dix-huit pouces, construit par Lenoir, nous donna la latitude avec une extrême précision ; et les azimuths des stations Chasseral et Rötiflus, observés avec le Théodolite de Reichembach et le grand instrument de Ramsden, s'accordèrent admirablement. Nous fumes moins favorisés dans les observations astronomiques pour la longitude ; un nuage nous enleva une très-belle occultation d'étoile par la Lune ; mais l'observatoire de Berne se trouvant lié par un fort beau triangle au Chasseral, station française, dont la longitude, suivant Mr. Henri (déduite de celle de Strasbourg), est = 5,24271 grad. J'en ai conclu par le calcul, celle de l'observatoire = 5, 66445 grad. ; ou 5° 5′ 52″,8 or.e de Paris. La hauteur de cette même station sur la mer, d'après la moyenne barométrique de plusieurs années,

est

est de 1785, 5 pieds, résultat qui ne diffère que de sept pieds de la hauteur de cette même station conclue trigonométriquement d'après les distances réciproques au zénith des stations, de Strasbourg à Berne. La position de mon observatoire étant aussi bien déterminée, elle établit exactement celle de tous les points principaux de ma Carte, vous la trouverez indiquée dans le tableau annexé. »

» J'éprouvai en 1812 le regret de ne pouvoir me rendre à l'invitation de MM. Henri et Delcros de les accompagner, avec le cercle de Reichembach, aux pyramides terminales de leur grande base d'Ensisheim, pour y observer avec eux les angles des triangles immédiatement liés avec cette ligne fondamentale; il ne fallut rien moins qu'un obstacle insurmontable pour me priver de cet avantage et de ce plaisir. J'ai eu de fréquentes occasions de me convaincre que les grandes opérations géodésiques des ingénieurs géographes Français dans notre pays, quoique faites avec des instrumens bien moins parfaits que ceux dont j'étois en possession, méritoient pourtant une grande confiance, par leur exactitude, et par l'habileté et le zèle infatigable des observateurs. La différence entre la latitude de Chasseral, calculée en partant de Strasbourg, ou de Berne, n'est que de 2",9; et ma mire méridienne, (distante d'environ 2000 toises de mon observatoire) ne s'est écartée que de 5" de la direction azymuthale que lui donnoit la triangulation de Strasbourg à Berne.

La grande triangulation dont l'auteur vient de retracer les principales circonstances, fut suivie en 1812, 1813, et 1814, d'opérations trigonométriques secondaires, exécutées par MM. Frey, Luthardt et Wagner, élèves formés dans le cours des premières opérations; le siège principal de celles-ci fut dans les districts d'Aarbourg, Gerlier, Nidau, Buren et Laupen; elles s'appuyoient tou-

jours sur de bonnes bases et sur des triangles choisis, et mesurés par le Prof. Trechsel, à qui de nombreuses et importantes occupations à Berne, ne permettoient pas de suivre tous les détails. Il employa en 1815 un congé de trois mois à continuer lui-même et à diriger la triangulation de la partie de l'Oberland située entre Thun et les montagnes du Grimsel; il établit son quartier-général près d'Interlacken, d'où il partoit pour observer dans des stations élevées de sept à huit mille pieds; il y portoit un théodolite répétiteur de Schenk de dimensions moindres, mais qui donnoit néanmoins, avec une grande précision, les angles d'azymuth, ou réduits à l'horizon. Mr. Wagner, un de ses élèves, opéroit aux environs du lac de Brientz; et plus loin, dans les hautes sommités de l'Oberhassli, Mr. Frey, Zuricois, lieutenant du génie, jeune homme robuste, infatigable, et intrépide, à l'excès. Il falloit l'être pour supporter les fatigues, les privatïons, les dangers de stations souvent élevées de plus de dix mille pieds, comme celles du Ritzlihorn, du Sidelhorn, du Hemgend Gletscherhorn, etc. il portoit le théodolite là où les plus hardis chasseurs de chamois auroient eu peur; et rarement passoit-il un jour sans exposer sa vie. Au Steinhoushorh il fit, le long d'un plan incliné de neige glacée, une chute de près de huit cents pieds, dont il réchappa comme par miracle. J'ai eu ma part de ces fatigues et de ces difficultés; j'ai plus d'une fois passé jusqu'à dix jours dans une mauvaise cabane abandonnée, battu de tous les vents, par la neige et la grèle, désespéré par les brouillards et l'ennui; sans compagnon que mon théodolite, mon baromètre et mon thermomètre, qui, au Hohgant, par exemple, au mois d'août, après une grèle terrible qui dura près de trois jours, ne s'éleva pas une fois au-dessus du zéro, même dans le chalet. Toutefois je n'ai jamais capitulé, sans avoir mes angles;

quand on est robuste, et animé de quelque intérêt de science, les momens difficiles passent, et leurs souvenirs ont un charme ; l'existence est si calme et si douce à quelque mille pieds au-dessus de la région des soucis et des chagrins ! — Notre triangulation de l'Oberland est très-détaillée ; elle a pour but non-seulement la liaison trigonométrique et la continuation du rézeau pour ces contrées, défigurées dans presque toutes les cartes de la Suisse ; mais elle doit faciliter et assurer les levées de détail, en déterminant un grand nombre de points autour desquels on pourra figurer le terrain d'après les esquisses dessinées aux stations. Nous possédons déjà deux belles cartes manuscrites ; l'une, des lacs de Thun, de Brientz et des environs ; l'autre, de l'Oberhassli, levées de cette manière, et d'un très-bon effet. »

« En 1816 on a continué la triangulation de l'Oberland pour les vallées de Grindalwald, de Lauterbrunnen et de Frutigen, en y comprenant la contrée montueuse entre les lacs de Thun et les sources de l'Emmen. On a terminé en 1817 la levée de ce pays difficile, « j'ai presque dit redoutable pour ce genre d'opérations, par les vallées de la Simmen, et du pays des Gessenai ; y compris les environs de Thun du côté de l'Emmenthal. Le nombre des triangles dans l'Oberland seul, surpasse deux mille. »

» Un épisode survint dans l'hiver 1816—17. A l'occasion des nivellemens de l'Aar (1) on a exécuté le long du Jura et de ses eaux une triangulation qui avoit ses difficultés par les mauvais temps et les brouillards presque continuels de la saison. Les cent quatre-vingt-dix triangles de la carte générale des eaux du Jura sont immédiatement liés à la base de Tralles, de Sugy à

(1) Voyez *Bibl. Univ.* Tom. VI.

Valperswyl ; Mr. Frey en a levé les détails, pour lesquels on se trouve très-bien d'une méthode recommandée par Mr. Tulla, et qui est en vérité admirable, sur-tout pour les cartes hydrographiques d'une rivière, ou pour la levée d'une vallée longitudinale, ou d'une longue bande quelconque de terrain; c'est de rattacher sans cesse tout le détail à de grandes *lignes de direction* mesurées à la chaîne, où cela est possible, et déterminées dans leurs passages sur les eaux, les marais, etc. par des intersections ou d'autres procédés exacts de la géométrie. Ces lignes ont singulièrement facilité et assuré les opérations de détail; l'ingénieur qui en étoit chargé se trouvoit continuellement contrôlé par le géomètre chargé de fixer les grandes lignes; et celui-ci contrôloit l'autre à son tour; notre grande ligne de direction étoit à la vérité brisée; mais comme tous ses coudes étoient déterminés avec la dernière précision par le théodolite répétiteur, elle équivaloit à une ligne droite. Ces lignes sont encore d'un grand usage pour l'exécution des travaux hydrauliques, comme canaux, redressement de rivières, etc.; on en conduisit une au mois de juillet, depuis Aarberg jusqu'à Mayenried, dans une direction parfaitement droite au travers de broussailles presque imperméables, et par dessus un nombre de canaux et de bras de l'Aar, dans la direction du nouveau canal projetté pour faire baisser les eaux des trois lacs (Morat, Neuchâtel et Bienne) dont les crues causent de si fréquentes et de si vastes inondations. »

» Les travaux trigonométriques entrepris dans le Canton sont sans doute avancés, mais ils ne sont pas terminés; il y manque pour la partie ancienne du territoire, la triangulation détaillée de la partie nord-est, c'est-à-dire de l'Emmethal où, dans six bailliages il n'y a que peu de points déterminés; ensuite viendra la portion de

l'évêché de Bâle récemment acquise. Mais qui sait *si* et quand je reprendrai ce travail? Il faut pour ces entreprises, comme pour les navigations lointaines, un vent favorable; quand il a soufflé j'ai mis toutes voiles dehors pour en profiter; aujourd'hui ce n'est plus qu'une brise; et quoique le port soit en vue, je ne sais s'il me sera donné de l'atteindre! »

Nous voulons espérer mieux que notre actif et savant compatriote; nous voulons croire qu'une œuvre aussi honorable pour le gouvernement qui l'a ordonnée, confiée à d'aussi habiles mains, conduite avec tant de zèle, de persévérance et de succès, sera glorieusement parachevée, et qu'elle servira de base et de modèle à une triangulation de la Suisse entière. Voilà déjà sa partie occidentale associée à cet immense rézeau qui s'étend de Genève à Munich et à Gotha à l'orient, et au nord-est jusqu'à Dunkerque, d'où il passe en Angleterre qu'il embrasse jusques à la plus septentrionale des îles Shetland; si on le reprend à Dunkerque du nord au sud, il traverse la France entière; et passant sur l'Espapagne, il se termine à Formentera la plus méridionale des îles Baléares. Il n'y a pas une interruption, pas une lacune dans cette triangulation européenne, en partie exécutée au milieu des agitations politiques et des guerres qui ont tourmenté les contrées sur lesquelles elle plane et qu'elle associe par un intérêt commun, intérêt auquel la Suisse ne doit pas demeurer étrangère: déjà une triangulation commencée par Mr. Fehr, astronome de Zurich, atteint par quelques points celle de Berne; Mr. Scherer, amateur d'astronomie zélé et instruit, résidant à St. Gall, a fixé la position astronomique de cette ville; et rien ne seroit plus aisé que de la lier avec Zurich; et en général la structure montueuse de la Suisse orientale, si elle rend la levée des détails difficiles, facilite beaucoup la grande triangula-

tion ; les hautes cîmes s'aperçoivent à de très-grandes distances ; et les rayons visuels, étant dirigés dans les couches supérieures de l'atmosphère, y sont moins influencés par l'épaisseur de l'air.

Pour donner à nos lecteurs une idée de la précision obtenue dans la triangulation dont nous venons de retracer les principales circonstances, nous terminerons cet extrait par un tableau de la situation géographique (latit. et longit.) de ses points principaux, obtenu, pour chacun, par deux intersections différentes : l'accord presque parfait des déterminations ainsi obtenues à double, est un indice *certain* de la justesse extrême des opérations qui les ont procurées.

En nous envoyant la carte, ou plutôt le rézeau de sa grande et moyenne triangulation, l'auteur indique de légères corrections, qu'il ne faut point omettre.

« La ligne Röthifluh-Rigi a été oubliée. Elle est nécessaire pour faire comprendre que le point Rigi a été déterminé par les angles observés au Napf et au Röthifluh. »

» Les points pour Finsteraarhorn, Eiger, et Schreckhorn, sont également omis. »

Tableau des positions des points principaux de la Triangulation du Canton de Berne, calculée chacune par deux Triangles différens.

			Latitude.				Longitude.		
Röthifluh .	*calculé en partant de*	Berne	47°	15′	33″,64	——	5°	11′	14″,44
.. . .	. . . . .	Chasseral	47	15	33 ,65	——	5	11	14 ,43
Walperswyl .	.. . . . .	Chasseral	47	3	26 ,44	——	4	53	35 ,10
.. . .	. . . . .	Röthifluh	47	3	26 ,42	——	4	53	35 ,12
Sugy . .	. . . .	Chasseral	46	57	49 ,23	——	4	47	21 ,97
.. . .	. . . .	Walperswyl	46	57	49 ,23	——	4	47	21 ,97
Belpberg .	. . . . .	Berne	46	51	41 ,19	——	5	11	6 ,91
.. . ..	. . . . .	Chasseral	46	51	41 ,19	——	5	11	7 ,06
Napf	. . . .. .	Röthifluh	47	0	17 ,61	——	5	35	58 ,99
.. . ..	. . . . .	Belpberg	47	0	17 ,63	——	5	35	58 ,97
Hohgant ..	. . . .	Berne	46	47	21 ,42	——	5	33	41 ,08
... . ..	. . . . ..	Belpberg	46	47	21 ,35	——	5	33	40 ,99

			Latitude.		Longitude.
Niesen . .	*calculée en partant de*	Berne	46° 38′ 50″,75	——	5° 18′ 42″,97
. . . . .		Belpberg	46 38 50 ,71	——	5 18 42 ,83
Bera		Berne	46 40 37 ,77	——	4 50 35 ,42
. . . . .		Chasseral	46 40 37 ,79	——	4 50 35 ,42
Gumfluh		Niesen	46 26 30 ,47	——	4 51 15 ,12
. . . . .		Bera	46 26 30 ,39	——	4 51 15 ,05
Oldenhorn		Gumfluh	46 19 49 ,46	——	5 52 50 ,29
. . . . .		Amertenhorn	46 19 49 ,49	——	5 52 50 ,32
Amertenhorn		Niesen	46 26 4 ,26	——	5 11 2 ,69
. . . . .		Gumfluh	46 26 4 ,20	——	5 11 2 ,64
Suleck		Niesen	46 37 21 ,02	——	5 30 40 ,81
. . . . .		Hohgant	46 37 21 ,01	——	5 30 40 ,85
Faulhorn		Niesen	46 40 33 ,81	——	5 39 32 ,09
. . . . .		Hohgant	46 40 33 ,77	——	5 39 32 ,08

		Latitude.				Longitude.		
Wildgerst	Hohgant	46	41	46 ,65	—	5	44	20 ,17
. . . . .	Faulhorn	46	41	46 ,65	—	5	44	20 ,18
Ritzlihorn	Wildgerst	46	37	59 ,28	—	5	55	7 ,55
. . . . .	Hohestollen	46	37	59 ,35	—	5	55	7 ,42
Jungfrau	Belpberg	46	32	16 ,27	—	5	37	19 ,87
. . . . .	Napf	46	32	16 ,28	—	5	37	20 ,20
Finsterstaarhorn	Belpberg	46	32	18 ,55	—	5	44	9 ,30
. . . . .	Napf	46	32	18 ,56	—	5	44	9 ,31
Rigi	Röthifluh	47	3	28 ,86	—	6	8	43 ,91
. . . . .	Napf	47	3	28 ,93	—	6	8	44 ,01
Lœgerberg	Röthifluh	47	28	50 ,71	—	6	3	30 ,87
. . . . .	Napf	47	28	50 ,75	—	6	3	30 ,88
Burgdorf	Chasseral	47	3	28 ,04	—	5	17	2 ,89
. . . . .	Röthifluh	47	3	28 ,04	—	5	17	2 ,89

NOTICE EXTRAITE DES PAPIERS ANGLAIS SUR LES OPÉRATIONS physico-astronomiques récemment exécutées à Dunkerque; et sur les opérations géodésiques qu'on prépare en Danemarck.

LE Colonel Mudge et le Capitaine Colby sont revenus de Dunkerque avec les instrumens appartenant à l'honorable bureau de l'artillerie, qu'ils ont employés à déterminer la position de l'importante ville de Dunkerque, de concert avec MM. Biot et Arago, habiles astronomes nommés à cet effet par le Gouvernement français. La manière dont ces savans, et les personnes qui les accompagnoient, ont été reçus à Dunkerque, fait beaucoup d'honneur à la Nation française et à la ville; rien ne peut surpasser les attentions qu'ont eues pour eux les autorités françaises. Le Gouvernement français avoit donné les ordres les plus étendus pour leur assurer une pareille réception à Lille et dans toute autre place où ils pourroient aller. Il est agréable d'observer le parfait accord de deux grandes nations dans une opération dont tous les résultats seront à l'avantage de la science. Il y a plusieurs années que les deux Gouvernemens se réunirent pour faire faire une opération trigonométrique dont le but étoit de déterminer les positions relatives des Observatoires de Greenwich et de Paris. Depuis cette époque les Anglais ont exécuté des mesures propres à déterminer l'arc du méridien le plus long que peuvent le permettre les îles Britanniques; et les Français ont mesuré l'arc qui s'étend depuis Dunkerque jusqu'à Formentera, la plus occidentale des îles Baléares. Ces deux arcs réunis forment la partie la plus étendue du mé-

ridien que l'on puisse mesurer, dans l'état actuel de l'Europe, et par conséquent le meilleur arc dont on puisse déduire l'étalon d'une mesure universelle. Comme les astronomes français avoient pris leurs mesures au moyen du cercle répétiteur, et les Anglais au moyen d'un secteur de huit pieds de rayon, il étoit désirable de prendre la latitude du point de jonction, avec ces deux instrumens à-la-fois, afin qu'il ne restât aucun doute. C'est ce que l'on vient de faire, et nous apprenons que le résultat est extrêmement satisfaisant.

(Moniteur 10 *Novembre).*

Pendant que les savans de France et d'Angleterre travaillent à réunir les deux opérations trigonométriques par lesquelles on a mesuré un arc du méridien de plus de vingt degrés d'étendue, les Gouvernemens du Danemarck et du Hanovre font exécuter deux nouvelles mesures terrestres qui seront également liées ensemble. Le Roi de Danemarck a chargé Mr. Schumacher astronome de Copenhague, de mesurer les quatre degrés du méridien et les quatre degrés de longitude qu'embrasse le territoire danois. Cette opération sera liée à une mesure de trois degrés du méridien dans le Hanovre, confiée aux soins du célèbre géomètre Gauss.

(Moniteur du 11 *Novembre).*

MÉTÉOROLOGIE.

Notice d'une averse remarquable, et considérations sur la mesure de l'eau de pluie. Lettre adressée au Prof. Pictet par Mr. Tardy de la Brossy (1).

Mr.

L'extrait ci-joint de mes observations météorologiques pendant le cours de l'année dernière, ne présente rien de particulièrement remarquable; mais il fait suite à mes communications précédentes, principalement en ce qui concerne l'eau de pluie; et c'est comme terme de comparaison que j'ai pensé que vous mettriez encore quelqu'intérêt à le recevoir.

A défaut donc de tout autre intérêt, je me laisse aller au désir de rappeler un fait antérieur; et d'autant plus volontiers qu'il me servira d'introduction à une considération que j'aurois à cœur de vous recommander. Voici ce fait, tel qu'il est consigné dans mes registres de l'année 1808.

Le 24 juillet avoit été un jour parfaitement serein, lorsque vers quatre heures du soir, un gros nuage s'annonça par quelques coups de tonnerre qui se faisoient entendre dans le lointain; poussé par un petit

(1) L'abondance des matières nous force à remettre au cahier prochain la suite des comparaisons des observations météorologiques faites à Genève et au St. Bernard pendant l'année dernière. On trouvera dans ce cahier la feuille de Janvier des observations faites deux fois par jour à l'Hospice, aux mêmes époques que celles de Genève; et nous les publierons de même dorénavant tous les mois. [R]

vent du sud, et cheminoit lentement, et à une médiocre hauteur. Arrivé à notre zénith, il en partit un éclair qui fut immédiatement suivi d'un très-gros coup de tonnerre. A l'instant même la pluie commença, et ce fut une averse qui dura de quatorze à quinze minutes; le nuage avoit passé, et le soleil brilla de nouveau dans toute sa clarté jusqu'à la fin du jour. Je mesurai l'eau tombée dans mon récipient; il y en avoit six lignes $\frac{2}{3}$; ce qui est à raison de près de deux pouces et demi à l'heure.

Si dans cette occasion, à défaut d'un appareil propre à mésurer l'eau, j'avois été réduit à signaler, d'après les seules apparences, la quantité qu'il en étoit tombé dans un si court espace de temps, il auroit bien fallu emprunter les expressions d'usage, et dire que *la pluie tomboit à seaux; que l'eau couloit des toits à pleins cheneaux; que le ruisseau de la rue atteignoit les maisons de droite et de gauche, etc. etc. etc.* et au bout du compte je n'aurois donné aucune idée précise de ce dont j'avois été témoin, ainsi que cela se voit dans la plupart des comptes rendus de ce genre. Le narrateur qui n'a d'autre ressource que les périphrases et les superlatifs, laisse toujours le lecteur incertain entre l'exagération et la vérité.

Cet inconvénient n'auroit pas lieu, si l'usage des appareils à mesurer l'eau de pluie, étoit plus répandu qu'il ne l'est; cet instrument si facile à observer, et dont aimeroient à s'occuper beaucoup de gens qui en ont le loisir, est du nombre de ceux qui peuvent servir à fixer l'entendement sur les choses de leur compétence, et qui par là sont devenus, dans toutes les langues, les auxiliaires de la parole. Mais tandis que le thermomètre et le baromètre se rencontrent dans presque toutes les maisons des gens un peu aisés, et qu'ils y sont les objets d'une sorte de culte; on trouve bien rarement ailleurs que dans quelques établissemens con-

sacrés à la science, l'appareil à mesurer l'eau. C'est qu'il faut pourvoir soi-même à sa préparation, à la différence des instrumens qu'on peut se procurer tout faits; et que quoiqu'il ne soit pas nécessaire d'être bien savant pour suffire à cette préparation, il est néanmoins peu d'amateurs, même parmi ceux qui ont reçu une éducation assez soignée, qui veuillent se donner la peine de réfléchir sur ces sortes de choses. C'est donc dans l'intérêt de la science, comme dans celui du seul esprit de curiosité, qu'il seroit à désirer qu'un exposé clair et précis des moyens, fût mis à la portée de tous les amateurs, et sans prétention à ces approximations rigoureuses ou fractionnaires, qui ne sont jamais moins importantes que dans le cas actuel.

Ce vœu est un appel à la *Bibliothèque Universelle*, d'autant mieux adressé que ce Recueil a beaucoup de lecteurs, et qu'il ne rejette pas les formes didactiques, lorsque l'utilité s'y trouve. Voilà, Mr., ce que je m'étois proposé de recommander à votre zèle scientifique.

Dans les Numéros des mois de juin et de juillet derniers, *pages* 127 *et* 219 *du Tome huitième*, se trouvent l'exposé et l'explication des procédés suivis par Mr. de Flaugergues à Viviers, et Mr. Luke Howard en Angleterre. Mais il y a là plus de science encore que je ne voudrois; et cette combinaison du poids et du volume d'une certaine quantité d'eau à une température donnée, seroit un embarras pour le commun des amateurs. Ils pourroient bien, sans doute, se borner à croire sur parole, et à faire ce qui est dit. Mais alors, les voilà dans l'obligation de n'opérer que dans les dimensions adoptées, savoir, un carré de six pouces de côté par le savant astronome de Viviers; et un cercle de cinq pouces anglais de diamètre par l'habile physicien de Londres. Quoique je ne puisse faire, contre d'aussi petites dimensions, aucune objection fondée en raison mathéma-

tique, j'avoue cependant que je ne puis me défendre d'en conseiller de plus grandes.

En second lieu, l'exécution n'est pas sans d'assez grandes difficultés pour plusieurs de ceux qui seroient tentés de l'entreprendre. Il faut être pourvû de balances exactes; il faut savoir s'en servir; il faut être en état de bien graduer une échelle avec la plume, ou sur le verre avec un diamant; il faut pouvoir se procurer des verres de dimensions bien justes; il faut en avoir provision, à raison de leur fragilité, etc. etc.

La simplicité et la facile exécution de mon procédé paroîtroient, peut-être, une compensation suffisante de ce qu'il a de moins en science, et afin que vous puissiez en juger de nouveau, permettez-moi, Mr., de remettre sous vos yeux, et avec quelques détails additionnels, ce que vous en avez publié, page 183 du Tome IV de la *Bibliothéque Universelle*.

« La pluie, y est-il dit, est reçue dans un vase de fer-blanc, dont la section supérieure est un carré de quinze pouces de côté. Ce vase a la forme de deux pyramides quadrangulaires opposées base à base, et dont la supérieure auroit été tranchée horizontalement à cinq ou six pouces de distance de la base commune. Un tuyau d'écoulement soudé à la pointe inférieure, et à l'extrémité duquel un robinet a été ajusté, aboutit pour la commodité de l'observateur, dans un endroit couvert (1). Là, l'eau est soutirée dans un vase cylindrique de 29 lignes de diamètre sur 49 de hauteur; ce qui est la mesure d'une ligne d'eau tombée dans le récipient.

(1) En établissant solidement l'appareil, et à l'abri des réjaillissemens accidentels, dans le lieu qu'on a choisi, on fait attention à ce que l'ouverture soit le plus exactement possible dans la position horizontale; le mien est fixé sur un toit, et le tuyau d'écoulement arrive dans l'appartement au-dessous.

En effet, l'ouverture carrée ayant 15 pouces = 180 lignes de côté; elle reçoit la pluie sur une surface de 32400 lignes carrées. Conséquemment la capacité du vase qui mesure une ligne d'eau de pluie, doit être du même nombre de lignes cubes. Or, celle du cylindre employé est 32364,5. La différence n'est guères plus d'un millième, et ne mérite pas qu'on s'y arrête : les demi lignes se mesurent dans un cyliudre de 24 lignes de diamètre sur 35,8 de hauteur; et les quarts de ligne, dans un troisième cylindre de 19 lignes de diamètre sur 28,6 de hauteur. Si l'on tient à noter les quantités moindres, on peut les évaluer, à l'œil, dans cette dernière mesure.

Les dimensions de ces divers cylindres ont été proportionnées de manière que la forme en fût commode: celui qui mesure une ligne de pluie, servant d'étalon, on auroit pu obtenir les autres par le tâtonnement à-peu-près aussi bien que par le calcul : il est bon de donner à tous environ une ligne de hauteur de plus que celles ci-dessus prescrites, afin d'éviter la perte de quelque portion d'eau, par l'effet du trop plein auquel on seroit exposé sans cette précaution. Dans les temps de neige, on a soin de retirer du récipient celle qui y est tombée, et on la laisse fondre ailleurs, pour la mesurer ensuite.

Celui qui préféreroit de ne donner à l'ouverture de son récipient que 12 pouces en carré, auroit à mesurer les lignes de pluie dans un cylindre de 26 lignes de dimètre sur 39 de hauteur; et dans un cylindre de 22 lignes de diamètre sur 37,9 de hauteur, s'il réduisoit cette ouverture à dix pouces de côté.

Enfin, si l'on considère que le litre est la millième partie du mètre cube, on concevra qu'il correspondroit à quatre millimètres d'eau de pluie reçue dans un vase dont l'ouverture carrée auroit un demi mètre de côté; et que celui qui proportionneroit son appareil sur cette dimension,

dimension, n'auroit pas besoin d'aller chercher ailleurs que dans cet étalon de mesure légale, les subdivisions à son usage.

Maintenant, Mr., je vous laisse à juger vous-même, si sur ces renseignemens, le premier ferblantier venu ne suffiroit pas pour mettre en état de se satisfaire, l'amateur quelconque à qui il prendroit envie de mesurer l'eau de pluie.

Agréez, Monsieur, etc.

Tardi de la Brossy.

De la richesse minérale; considérations sur les mines, usines et salines des différens Etats, présentées comparativement, en deux grandes divisions, l'une *Economique*, l'autre *Technique*; avec un atlas in-folio de 65 planches. 3 Vol. 4.° par A. M. Héron de Villefosse avec cette épigraphe. « *Quæ in aperto gravia humum infra moliri.* (Tacit. Annal.) à Paris chez *Treuttel* et *Wurtz*, Libr. 1819.

(*Second extrait. Voy. p.* 24 *de ce vol.*)

Prétendre à donner dans quelques extraits, limités pour le nombre et l'étendue, une idée exacte d'un ouvrage aussi considérable et aussi substanciel que l'est celui dont nous avons tenté une esquisse, bornée au premier volume, seroit entreprendre l'impossible; nous ne l'essayerons pas: nous nous contenterons d'indiquer en traits généraux, la marche de l'auteur dans les deux derniers volumes; à présenter un aperçu des richesses de l'atlas qui accompagne l'ouvrage; et à mon-

trer par quelques citations combien ce beau travail mérite d'intérêt, soit pour le fond, soit pour la forme.

L'auteur relève d'entrée cette architecture souterraine, si modeste, mais si utile; et que celle des palais et des temples, son orgueilleuse rivale, fait trop souvent oublier. « Les monumens (dit-il) construits par l'architecte, se présentent, pour ainsi dire, d'eux-mêmes aux regards et aux méditations du public; il n'en est pas de même des mines, de ces monumens souterrains qui sont un des plus beaux témoignages de la hardiesse de l'homme, de sa persévérance, et du pouvoir de la société. Quel œil humain vit jamais l'ensemble d'une mine! Le mineur le plus exercé ne peut apercevoir que l'étroit espace où il se trouve à chaque pas qu'il fait dans le labyrinthe ouvert par ses efforts. Ce n'est que par les yeux de la géométrie, et à la lueur du flambeau de la géognosie, qu'une mine peut être vue dans tout son ensemble, et dans chacun de ses détails. »... « Si l'homme du monde est conduit par la curiosité dans les sombres ateliers du mineur, il ne peut y jouir que du vain spectacle de quelques objets nouveaux pour lui; mais, cet ordre imposant que la main du Créateur suivit, avec une régularité, quelquefois manifeste, dans la disposition des substances minérales; mais ces règles, souvent infaillibles, que le génie observateur de l'homme a sû déduire du grand spectacle des faits géognostiques pour diriger utilement le bras du mineur; mais l'enchaînement que l'art a établi entre les moyens d'exploitation employés à la surface du terrain, et les effets produits dans l'intérieur; tout, ou presque tout, échappe à l'homme du monde, et même à l'homme du métier, si la géométrie ne leur a pas d'avance démontré par des dessins exacts, l'ensemble qu'elle seule a pu saisir, avec le secours de la géognosie. »

Ces dessins, qui forment la plus grande partie de l'atlas, possèdent le mérite éminent d'avoir été tous

faits d'*après nature*, et d'après les originaux existans, et en fonction dans les établissemens classiques les plus célèbres. Tout est pratique dans cette vaste collection; tout est *proportionnel* et peut être réalisé partout avec le compas, et l'échelle du plan. L'ensemble de ces objets est classé dans quatre divisions principales, qui sont celles de l'ouvrage même, savoir:

1.° Des notions préliminaires relatives au gisement des minérais et aux travaux de recherche; en un mot, aux premiers élémens de l'art.

2.° L'exploitation des mines, proprement dite.

3.° La préparation mécanique des minérais.

4.° Les travaux métallurgiques pratiqués dans les usines.

Et les mineurs de profession ne sont pas les seules personnes auxquelles l'*Atlas de la richesse minérale* puisse être utile; cette collection peut encore intéresser les hommes qui s'occupent de l'étude et de l'exécution, soit des machines, soit des diverses constructions; les personnes qui prennent une part quelconque à l'activité des mines et usines, soit comme actionnaires dans ces exploitations, soit comme administrateurs des pays qu'elles vivifient, ou enfin comme juges des contestations fréquentes qui naissent de la jurisdiction souterraine. L'atlas contient, pour ainsi dire, les pièces justificatives des principes amplement développés dans le premier volume, sur l'administration politique des mines.

Par exemple, le seul aspect des planches de 4 à 8; 15, 16 et de quelques autres, montre mieux que les plus longues dissertations, comment d'après le système de législation suivi dans toute l'Allemagne, et ailleurs par une sage imitation, l'ensemble d'un gîte de minérai est divisé en un grand nombre de petites concessions: de là résultent, émulation, activité, mise en valeur de tous les dons de la nature, exclusion du monopole, et esprit public favorable au développement de l'industrie

des mines. Mais, en même temps, tout l'ensemble de ces petites concessions est assujetti par le Gouvernement à une direction paternelle, à une surveillance efficace, à un mode régulier d'exploitation : par-là toutes les entreprises partielles de l'intérêt privé se trouvent coordonnées avec l'intérêt général ; leur vaste ensemble offre un seul et même atelier, sous le point de vue de l'art ; ainsi, le désordre devient impossible ; le succès et la durée de l'exploitation sont assurés ; d'où résulte un avantage pour l'Etat, et pour les propriétaires des mines.

Ajoutons, que l'auteur a su rendre, par des artifices de détail également ingénieux et efficaces, les effets des dessins tellement nets et évidens, qu'on se fait, au premier coup-d'œil, l'idée la plus juste des objets représentés, jusques dans leurs parties les plus compliquées.

Le premier chapitre du second volume, intitulé : l'*Etude des roches* est, à lui seul, un tableau raccourci de la géognosie allemande, qui nous frappe par sa clarté et sa concision. Nous ne résistons pas à la tentation de transcrire presqu'en entier la leçon d'un grand maître.

» On doit (dit-il) étudier les roches ;

1.° Quant à leur contexture, ou structure en petit ;

2.° Quant à leur aspect général, ou leur structure en grand ;

3.° Quant à leur gisement, ou disposition ;

4.° Quant à leur composition, et aux circonstances de leur formation ;

5.° Quant à leurs relations d'âge.

Sous le premier point de vue, (leur structure spéciale en petit) on distingue les roches *simples*, dont le tissu ne présente qu'une seule substance ; et les *composées*, dans lesquelles l'œil en distingue plusieurs. Les simples se subdivisent comme suit :

Roches *simples* . . . . . Schisteuses, *ex.*, l'ardoise.
Grenues, *ex.*, le marbre blanc.
Compactes, *ex.*, le basalte.
A parties accidentelles d'aspect différent, *ex.*, la serpentine.

Les roches *composées* sont, ou Grenues, *ex.*, le granite.
Schisteuses, *ex.*, le gneiss.
Porphyriques, *ex.*, le porphyre.
Amygdaloïde, *ex.*, le mandelstein.
Agglutinées, *ex.*, les brêches, les poudings.

Quant à la structure en grand, ou à l'aspect général, on observe que telle ou telle roche constitue, tantôt une montagne entière, ou bien une chaîne de montagnes; tantôt un plateau, un mammelon, un pic, un ou plusieurs bancs distincts, etc.

D'autrefois, la roche est stratifiée, c'est-à-dire distribuée en lits plus ou moins épais; dans les roches schisteuses, la stratification générale suit le sens des feuillets de la roche simple, et est parallèle à la surface sur laquelle repose le lit inférieur de la roche. Souvent celle-ci est fissurée; la fréquence, la disposition, et la forme, des fissures sont alors dans un certain rapport avec la nature de la roche et avec l'aspect général des montagnes où elle se trouve.

Dans plusieurs roches on remarque des pièces séparées soit prismatiques, soit testacées, soit arrondies; quelques-unes sont dans un état de désagrégation qui les fait nommer roches *décomposées*; d'autres portent les caractères d'une agrégation récente; on les dit *recomposées*.

3.° Les circonstances du *gisement* sont très-variées dans les roches; tant d'après une disposition primitive, que par suite de modifications plus ou moins récentes.

Tantôt une roche est *superposée* à une autre; tantôt plusieurs roches *alternent* ensemble. Le premier cas fait supposer que la roche inférieure a été formée avant la supérieure; le second indique des formations à peu près contemporaines. Mais il faut y regarder de près dans ces positions relatives pour ne pas courir le risque d'être trompé par les apparences.

Le gisement des roches est tantôt *régulier* ou *concordant;* tantôt irrégulier, ou différent. Dans le premier cas les bancs superposés sont parallèles aux inférieurs; dans le second, ils leur sont obliques. C'est sur-tout dans les roches dites de *transition* que ces irrégularités de gisement se présentent; et elles sont très-variées, assez pour qu'on leur aît donné des noms relatifs à la dispositions des bancs, en *recouvrement*, en *enveloppe*, en *jatte*, en *bouclier*, *etc.*

Certaines roches se montrent parallèlement dans les bancs d'une autre roche plus abondante; ainsi, on voit le porphyre et le calcaire primitif dans les bancs de gneiss; le trapp, dans les bancs de schiste, etc. on désigne ces roches par l'épithète de *subordonnées.*

L'auteur s'arrête toujours aux *faits;* « il ne nous appartient (dit-il) ni d'expliquer les causes de ces grands faits géognostiques qui, de toutes parts frappent nos yeux, ni de discuter les opinions contradictoires que quelques-uns ont fait naître. »

4.° Relativement à la *composition* des roches et aux circonstances de leur *formation*, on peut distinguer plusieurs suites ou *séries* qui ont chacune un caractère propre, voici ces séries et leurs caractères.

La série *schisteuse*, dans laquelle abondent la silice et le granite, a pour premier terme cette dernière roche; elle comprend le gneiss, tous les schistes, les grès, et jusqu'aux sables.

La série *calcaire*, dont le premier terme est le calcaire primitif, et dans laquelle abonde la chaux, comprend toutes les variétés de chaux carbonatée, les marbres, et les sédimens calcaires.

La série *trapéenne*, dont le premier terme est le trapp primitif, et dans laquelle abonde l'amphibole ou *horn blende* comprend tous les trapps, les wackes, et les basaltes; selon Werner : en France on range les basaltes parmi les produits volcaniques.

D'autres séries moins étendues portent les noms de *porphyrique*, *gypseuse*, *talqueuse*, *carbonique*, à raison de ces diverses substances qu'on y voit dominer. D'autres enfin, encore moins étendues et plus interrompues, sont par exemple la roche de topaze, et celle de Tourmaline, se montrent plus rarement.

5.° Enfin, quant aux époques successives de leur formation, ou aux âges, on en distingue cinq, désignées par les noms de terrain *primitif; intermédiaire;* (ou de *transition*); *secondaire; d'alluvion; et volcanique.*

Les primitives présentent en général un gisement régulier, et des traces d'une précipitation chimique et nette, qui s'approche par degrés de la précipitation chimique et grossière. Elles ne contiennent jamais de traces d'êtres organisés. Toutes les autres leur sont superposées. L'auteur en donne la nomenclature qui s'élève à quinze espèces.

Les roches dites de *transition* sont immédiatement superposées aux primitives, et supportent les secondaires. On y observe; tantôt un gisement régulier et parallèle aux bancs du terrain primitif; tantôt, et plus fréquemment, un gisement irrégulier, par rapport au primitif, mais régulier quant aux roches de transition, considérées entr'elles; et les précipités, dont ces roches sont le résultat, s'y montrent de plus en plus grossiers à mesure qu'on approche de l'époque suivante; on y trouve (dans quelques-unes seulement) des traces d'êtres

organisés qui pour la plupart appartiennent à des espèces inconnues. L'auteur indique huit espèces dans cette division.

Les roches *secondaires* offrent en général un gisement régulier, mais fréquemment interrompu et souvent comme bouleversé au-dessus des deux premières classes. Le carbone, rare dans le premier de ces terrains, plus répandu dans le second, est l'un des élémens constituans uni à l'oxigène, dans les roches de la troisième époque, qui renferment beaucoup de débris d'êtres organisés. L'auteur indique dans cette classe neuf espèces.

Werner y range, sous le nom de trapp, toutes les roches de la série basaltique; l'auteur, sans rien décider sur l'origine, les classe à part sous le nom de *roches trappéennes;* il en distingue cinq espèces. Ces roches sont superposées, non-seulement à celles des deux premières époques, mais encore à des roches qui annoncent une origine comparativement récente dans l'époque secondaire; car on trouve assez fréquemment des débris d'êtres organisés, *au-dessous* d'elles.

Viennent enfin les *terrains d'alluvion*, superposés à tous les précédens, et formés de leurs débris. Ils montrent des traces évidentes de l'action des eaux tantôt en mouvement, tantôt en repos; de là les dépôts, les atterissemens de tout genre, les uns graveleux ou sablonneux, les autres consolidés en brêches, poudings, etc. on en voit se former pour ainsi dire sous nos yeux.

Le terrain volcanique est plutôt un accident qu'une formation. L'auteur y trouve trois caractères distincts qui constituent autant de roches différentes, (les basaltes non compris).

Le chapitre de l'*Etude des roches*, dont on vient de lire l'extrait, nous a semblé propre à montrer comment l'auteur traite la science, quand il y est appelé, et à exposer en même temps les élémens des classifications géognostiques du célèbre Werner, si long-temps igno-

rées hors de l'Allemagne; ce double mérite a décidé notre choix. — Passons à un objet très-différent, aux moyens d'éclairer les mines : on verra que notre auteur est aussi bon chimiste que naturaliste et physicien, et que les découvertes les plus récentes ont trouvé place dans son vaste et précieux recueil.

Les moyens d'éclairage les plus usités dans les mines sont les huiles communes, et le suif. Quelquefois dans les vastes excavations, comme en Suède et en Norwège, on brûle des torches de bois résineux; mais ce procédé donne beaucoup de fumée et d'odeur. Le suif s'employe, ou dans de grandes lampes ouvertes, ou sous forme de chandelles, de douze, à cent quarante, à la livre. Les localités, et certaines convenances économiques décident la préférence.

Dans les exploitations où l'air est vicié, l'ouvrier incline sa chandelle pour la faire brûler plus activement; si le gaz à redouter est l'acide carbonique, on évite de placer les lumières trop bas; et si c'est du gaz hydrogène carburé, (assez commun dans les mines de houille) on diminue le plus qu'on peut leur nombre, et on les place plutôt en bas qu'en haut, à cause de la légéreté de ce gaz inflammable. Il faut observer sans cesse la couleur de la flamme, dont la pointe se montre d'autant plus colorée en bleu, que le gaz hydrogène est plus abondant.

Pour observer ce phénomène, qui peut décider de sa vie, le mineur expérimenté place entre la lumière et son œil, la main ouverte qu'il élève jusqu'à-ce qu'il n'aperçoive plus que la pointe de la lumière. Dès qu'elle annonce la présence de beaucoup d'hydrogène carburé, qui pourroit être bientôt suivie d'une détonation, il éteint la lumière, et se couche à plat ventre. C'étoit-là, et c'est encore le seul préservatif contre le danger de l'explosion là où la merveilleuse lampe de sûreté de Davy n'est pas encore connue, ou adoptée. On avoit

bien essayé le rouet étincellant, mais on avoit reconnu que dans certains cas ces étincelles enflammoient le gaz hydrogène.

Le célèbre Humboldt avoit imaginé deux appareils antiméphitiques, propres, l'un à faire brûler une lumière, l'autre à faire respirer dans un gaz délétère, par l'introduction forcée et mécanique de l'air commun dans l'atmosphère viciée; mais lorsque cette atmosphère est mêlée de l'espèce de gaz inflammable explosif que les mineurs appellent *feu grisou*, alors, le mineur ne peut trouver la sécurité que dans la lampe inventée par Davy, et nommée, avec beaucoup de justesse, lampe de sûreté.

Cette lampe est composée de deux parties distinctes; savoir: 1.° un réservoir d'huile, qui n'est autre chose qu'une lampe ordinaire, de forme cylindrique avec un porte-mèche au milieu; 2.° un cylindre de gaze métallique fermé en haut et garni de deux doubles de gaze métallique dans son pourtour supérieur; la mèche est comme emprisonnée dans ce cylindre. Ainsi la flamme ne peut communiquer à l'extérieur qu'au travers de la gaze métallique; et ce tissu, par sa propriété réfrigérante, ou peu conductrice du calorique, empêche que la flamme du gaz explosif, qui s'allume dans l'intérieur du cylindre quand il se trouve en proportion suffisante dans l'air ambiant, se communique au dehors. La flamme de la lampe s'allonge jusqu'à remplir tout le cylindre; mais elle n'allume rien à l'extérieur. Il faut pour la parfaite sûreté, que la gaze soit assez serrée pour offrir de 676 à 900 mailles dans le pouce carré; et le fil dont elle est formée doit avoir de $\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{50}$ de pouce de diamètre.

Le mélange le plus explosif est celui où le gaz hydrogène entre pour $\frac{1}{9}$ dans la composition de l'air; et le mélange conserve sa faculté détonante jusques à la proportion d'un sixième du volume de l'air. Au-delà de cette limite, la flamme de la *mèche* disparoît; mais celle

du gaz inflammable continue de remplir l'intérieur du cylindre ; et elle devient d'autant plus foible et plus pâle que le gaz hydrogène est plus abondant. Enfin, s'il entre pour plus d'un tiers dans la proportion de l'air, la lampe s'éteint. Ce phénomène indique au mineur qu'il faut quitter la place, sous peine d'y mourir ; car l'air n'est plus respirable. Voici l'abrégé des divers cas.

1.° Quand la proportion d'hydrogène, mêlé d'air atmosphérique, est entre $\frac{1}{12}$ et un $\frac{1}{6}$ du volume, la lampe de sûreté offre deux avantages au mineur ; celui d'échapper à la mort, et celui de pouvoir travailler à la lueur même de la flamme que produit la combustion du gaz hydrogène dans l'intérieur du cylindre de gaze. Il tient en captivité cette flamme qui le menaçoit d'un incendie fulminant.

2.° C'est quand la proportion du gaz hydrogène carburé est le neuvième du volume de l'air, que la lampe de sûreté rend le plus grand service au mineur, parce que c'est alors, qu'elle le préserve du plus grand danger.

3.° Lorsque la proportion d'hydrogène se trouve être de $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{3}$ du volume de l'air, la lampe procure l'avantage de la conservation du mineur, sans lui assurer, aux approches de cette dernière limite, la faculté de pouvoir travailler. Mais alors, l'affoiblissement graduel de la lumière l'avertit que l'air des travaux souterrains lui deviendroit funeste s'il s'exposoit plus long-temps à le respirer.

Cette belle découverte, l'une des plus brillantes et des plus utiles applications de la science à l'art, a déjà sauvé bien des vies dans les mines de houille de la Grande-Bretagne. Les propriétaires de celles des environs de Newcastle ont témoigné à Sir H. Davy leur reconnoissance du service éminent qu'il leur avoit rendu, et à leurs ouvriers, par cette invention, en lui faisant le cadeau d'un service complet de vaisselle, de la valeur de 50 000 francs.

Nous avons eu, tout récemment, l'occasion de voir répéter (1) avec le succès le plus satisfaisant, au moyen d'une lampe de sûreté que nous avions rapportée d'Angleterre, les expériences principales qui éclaircissent et confirment la théorie qu'on vient d'exposer. La lampe étant destinée aux *mines*, c'est-à-dire, à éclairer le plus possible, la gaze métallique a les mailles les plus grandes que la sureté qu'elle doit procurer puisse comporter, dans le gaz hydrogène carburé, beaucoup moins inflammable que le gaz hydrogène pur, qu'on ne rencontre jamais dans ces souterrains. En conséquence, la lampe, plongée dans un mélange explosif de ce dernier gaz, l'a allumé, avec détonation; mais dans le mélange de gaz hydrogène carburé et d'air commun, on a vu, avec surprise, l'intérieur du cylindre de gaze métallique se remplir d'une flamme rouge qui n'allumoit point à l'extérieur le gaz explosif, dans lequel cette flamme brûloit tranquillement; mais ce gaz s'est allumé, avec explosion, lorsqu'après avoir enlevé la lampe on a plongé dans le récipient la flamme nue d'une bougie. On a vu aussi que, lorsque le récipient étoit rempli d'hydrogène carburé presque pur, la lampe s'éteignoit. C'est là, pour le mineur, le signe que l'air n'est plus respirable, et qu'il faut quitter la place.

Une découverte postérieure de Sir H. Davy fournit encore à l'ouvrier assez de lumière pour le guider dans sa retraite, même après l'extinction de la lampe. Il a vu que dans une combustion *lente et sans flamme* dont quelques variétés de gaz hydrogène sont susceptibles, il se dégageoit assez de chaleur pour porter, et maintenir, *au rouge* des fils de platine, ou de palladium; et il a imaginé de disposer ces fils en façon de petite cage

(1) Dans le cours intéressant de chimie que donne dans le laboratoire de l'Académie de Genève notre savant collègue le Prof. De La Rive.

au-dessus de la mèche, de manière qu'au moment où elle s'éteint, la chaleur que conserve le fil de platine puisse lui faire continuer cette combustion lente qui le maintient rouge et assez lumineux pour conduire le mineur, lors même que le gaz hydrogène carburé entreroit pour un tiers dans la composition de l'air. Cette addition à la lampe de sureté rend l'invention encore plus complète et plus admirable.

ARTS THÉRAPEUTIQUES.

OBSERVATIONS PRATIQUES SUR LES FUMIGATIONS SULFUREUSES, par Jean DE CARRO, D. M. (*Extrait communiqué par Mr. le Dr.* GOSSE, *de Genève, à Mr. le Prof.* PICTET.)

MR.

PARMI les institutions qui méritent d'être distinguées dans la capitale de l'empire d'Autriche, il en est peu qui soient plus dignes de l'attention générale, que les fumigations sulfureuses de Mr. le Dr. De Carro, dont votre intéressant Journal a déjà annoncé la naissance et les progrès. Mon premier soin, en arrivant à Vienne, fut donc de visiter en détail l'établissement de notre estimable compatriote, soit pour pouvoir le comparer impartialement avec ceux du même genre que j'avois observés en France et en Italie, soit pour vérifier les résultats surprenans qu'on avoit obtenus d'une semblable méthode de traitement dans diverses maladies arthritiques et cutanées. L'établissement, quoiqu'à peine fondé depuis quinze mois, mais dirigé avec sagesse et prudence,

me parut si supérieur à ce que j'avois vu jusqu'alors, que je ne doutai pas un instant de ses avantages. Un examen attentif ultérieur me convainquit de son importance, et je n'aurois pas tardé de vous communiquer les observations que j'avois recueillies sur cet objet, si l'ouvrage que le Dr. De Carro étoit sur le point de publier, ne m'en eût dispensé. Ce travail, dicté par la philanthropie et l'amour de la science, vient de paroître, et je crois devoir, en qualité de témoin oculaire, vous offrir une analyse, que je ferai précéder, pour plus de clarté, d'une courte description de l'établissement lui-même.

Fixé dans un des quartiers les plus agréables et les plus animés de Vienne, Mr. De C. en a profité pour exécuter son entreprise; et la maison qu'il habite étant à sa disposition, il n'a rien négligé pour en assurer la réussite. Le rez-de-chaussée, qui donne dans une cour, est occupé par trois chambres, chacune avec un appareil; sans faire mention d'une autre qui sert de lieu de réunion aux personnes qui sont dans le cas d'attendre. Deux de ces chambres sont destinées aux affections rhumatismales; la troisième est réservée aux maladies cutanées (précaution qui quoiqu'inutile dans le fond, contribue néanmoins à satisfaire l'imagination de certains malades). Elles sont sans ornement, sans luxe, mais pourvues de tout ce qui est nécessaire pendant et après la fumigation; et leur position seule les a fait consacrer aux malades dont les circonstances pécuniaires ne permettent pas des dépenses trop considérables. Au second étage se trouvent trois autres chambres, plus spacieuses et plus commodes, où l'on a su réunir l'élégance à la propreté, la simplicité à l'aisance. Si l'on n'apercevoit pas l'appareil fumigatoire, on seroit loin de se douter de leur destination, et l'on croiroit plutôt entrer dans un sallon. Aucun meuble n'est inutile; et il en est d'indispensables: tel est entr'autres un canapé ou chaise

longue, élastique, et recouvert en maroquin noir, bien préférable aux lits qu'on emploie en France; il sert de lieu de repos aux malades, qui transpirent à leur aise après la fumigation dans les draps et les couvertures qu'ils ont apportés. Des précautions sont prises pour préserver le fumigé de l'exposition trop brusque à l'air froid, et pour rendre les chambres indépendantes les unes des autres. Une antichambre est également destinée à ceux qui attendent. Des gens de service, actifs et intelligens, surveillent le malade et lui rendent tous les soins qui lui sont utiles ou agréables; en un mot, les désirs et les besoins des gens de toutes conditions ont été prévenus jusques dans les minuties. La boîte fumigatoire occupe un des côtés de chaque chambre; elle est fixe et ne choque ni les yeux ni l'odorat de ceux qui entrent. L'ensemble de sa forme extérieure ne diffère presque pas de celle du Dr. Galès, c'est dans les détails qu'on trouve les différences. La base de l'appareil est en brique, de forme allongée, plus étroite en avant qu'en arrière; elle renferme le fourneau qui sert à élever la température et qu'on alimente par une ouverture latérale, avec du bois ou du charbon. Du foyer sort un canal qui suit horizontalement la longueur de la bâtisse et se continue ensuite avec un tuyau en tôle, d'abord perpendiculaire, mais qui, parvenu à une certaine hauteur, fait un coude, est muni d'une soupape, et porte la fumée au-dehors (1). Au-dessus du foyer est une plaque de fer fondu sur laquelle repose un petit creuset de terre, contenant deux gros de soufre. On l'introduit à travers une ouverture, supérieure à celle du foyer et un peu plus à gauche, et on enflamme le soufre

(1) On nettoye le foyer et les canaux avec une brosse cylindrique dont le manche en fer est brisé et qu'on fait entrer par une ouverture qui se trouve au dessous de la porte d'entrée.

à l'aide d'un cône de coton non filé placé au centre. Le tout est recouvert d'une large plaque en pierre, percée de trous. Le haut de l'appareil est une caisse en bois qui joint parfaitement à la maçonnerie dont elle suit le contour, plus étroite en avant qu'en arrière ; elle se raccourcit vers le haut en prenant la forme d'un prisme tétraëdre. Sa construction est surveillée avec beaucoup de soin ; l'on y emploie les ouvriers les plus experts et les matériaux les mieux choisis; l'intérieur des compartimens ou des panneaux, est garni de joncs ou de plâtre, pour diminuer l'action de la chaleur sur eux et empêcher la sortie du gaz, si même il y survenoit une fente. La perfection du travail dans ce cas est tellement importante que le Dr. De C. lui doit en partie ses succès. La paroi postérieure perpendiculaire et la supérieure horizontale sont mobiles, l'une de gauche à droite, l'autre de bas en haut et de derrière en devant. Celle-ci est percée, pour le passage de la tête, d'une large ouverture circulaire, au contour de laquelle est fixé un capuchon imperméable, en peau et en taffetas ciré, soutenu en arrière par un arc transversal de baleine, et qui prend en devant la forme de calotte. Par le moyen de coulisses, ce capuchon s'applique exactement à la face, lorsqu'on a eu soin d'environner cette dernière d'une serviette en mentonnière, qui, repliée sur la tête, vient s'attacher sous le menton. La paroi antérieure est en général oblique, et composée de trois compartimens, dont les deux extrêmes sont perpendiculaires; elle est ouverte vers le bas pour le passage du tuyau de chaleur et pour la sortie de la vapeur sulfureuse, répandue dans l'intérieur, qu'on obtient à l'aide d'un second tuyau également en tôle, isolé du premier, muni d'une clef et qui se dirige horizontalement jusques dans la cheminée. Cette partie inférieure et antérieure est séparée du reste de la boîte par une plaque perpendiculaire en tôle vernissée, et percée de trous. Le tuyau de chaleur en sortant de

l'appareil

l'appareil est environné d'une chemise ou caisse carrée en bois, vers le haut de laquelle on peut chauffer commodément et sans frais le linge nécessaire au malade après la fumigation. Les parois latérales sont verticales et composées chacune de deux plans, qui forment entr'eux un angle fort obtus. Sur celle opposée à l'ouverture du foyer est fixé le thermomètre, dont la boule pénètre au-dedans. L'intérieur de l'appareil est garni tout autour de petits rideaux de toile pendant qu'on administre les fumigations. Un escalier couvert d'un tapis facilite l'entrée dans la boîte ; et tout auprès de celle-ci est placée une petite estrade pour la commodité du service. Ce que je viens de dire suffit pour donner une idée approximative des appareils du Dr. De Carro ; je reviendrai sur leurs avantages, en parcourant son ouvrage, que j'ai sous les yeux.

Le but que s'est proposé l'auteur, ainsi que l'indique le titre, a été sans doute de faire connoître avec sincérité à ses collègues le résultat de ses observations, pour les diriger dans l'emploi des fumigations sulfureuses et pour leur épargner des essais, souvent infructueux, toujours pénibles et coûteux ; mais il ne s'est pas borné à l'exposé stérile des faits ; une histoire abrégée de la découverte, et des instructions pratiques le précèdent ; quelques vues nouvelles l'accompagnent ; et des applications intéressantes en sont les conséquences : enfin, nous trouvons une preuve non équivoque de l'efficacité de ce traitement dans l'extension rapide qu'il a pris en Autriche et chez les peuples voisins.

On ne peut lire son Introduction sans être pénétré d'un sentiment de reconnoissance pour celui qui saisit le bien partout où il le trouve, et l'applique avec zèle et discernement à l'avantage de ses semblables, sans avoir égard aux obstacles qu'on peut lui opposer, ni aux difficultés que présente son exécution. Certes, Mr. De

Carro, après avoir combattu long-temps pour la vaccine, n'auroit point été tenté d'introduire à ses dépens une découverte, qui, quoique très-utile, ne pouvoit être comparée à la première, et paroissoit encore plus hasardeuse, si la conscience du bienfait qu'il alloit répandre, ne l'eût fait passer sur toute autre considération. Il reçut à grands frais des appareils de Paris, il fonda son *fumigatoire* ou son établissement de fumigations et il en fit l'ouverture, le 24 juillet 1817.

Les cinq annonces qui sont en tête de l'ouvrage, et que l'auteur a pensé devoir rassembler ici, ayant été publiées successivement en 1817 et 1818 dans les cahiers de la *Bibliothèque Universelle*, je les passe sous silence. Il n'en est pas de même des commentaires qui les accompagnent, et qui contiennent des remarques intéressantes. En remontant à l'origine de la découverte, je m'étonne que l'auteur aît cru pouvoir en attribuer tout l'honneur au Dr. Galès de Paris, auquel il dédie son ouvrage : sans chercher ici à diminuer le mérite de ce médecin, celui d'avoir le premier généralisé et dirigé convenablement l'emploi des fumigations sulfureuses, je ne pense pas qu'on doive le regarder comme en étant l'unique inventeur. Lorsqu'il commença ses expériences, il ne s'occupa que de la gale, et il fit une application nouvelle, contre cette maladie, du gaz acide sulfureux, dont on avoit déjà obtenu auparavant, mais sans suite, des effets avantageux dans d'autres affections. Peut-être ses essais n'auroient-ils pas été plus heureux, si le célèbre chimiste Mr. Darcet, ne lui eût applani les obstacles, en construisant un appareil convenable dont la première idée pouvoit d'ailleurs avoir été puisée dans celui qu'employoit le Dr. Lalouette pour les fumigations mercurielles (1) ou dans

(1) Nouvelle méthode de traiter les maladies vénériennes, par Pierre Lalouette, Paris. 1776. Voyez planche I.

la machine à vapeurs dès long-temps en usage dans le bel établissement de bains et d'eaux minérales de nos compatriotes, MM. Tryaire et Jurine à Paris, qui n'en faisoient aucun secret et dont on peut voir, ce me semble, une description à l'article *Bains*, du *Dictionnaire des sciences médicales*.

Le Dr. De C. s'élève avec raison contre l'abus des appareils portatifs, que quelques personnes ont cru devoir construire et prêter à louage, pour la commodité du public, sans néanmoins qu'il les rejette tout-à-fait, dans certains cas extraordinaires, et sous l'inspection immédiate d'un médecin. Rien de plus nuisible en effet qu'une semblable pratique, qui met entre les mains de chacun un remède non moins actif et non moins dangereux que les poisons les plus violens, indépendamment de la difficulté de conserver l'appareil intact dans ces transports continuels, et de donner issue à la vapeur du soufre et à la fumée. L'auteur paroît faire allusion aux appareils du Dr. Assalini, que j'ai vus en pleine activité, au mois d'avril 1818, à l'hôpital du St. Sacrement à Naples, et qu'on transportoit d'une maison à l'autre au moyen de brancards.

Ces appareils consistoient en une simple caisse en bois de même forme à-peu-près que ceux de Zurich (1) ou de Fribourg (2) et souvent de la même manière que les derniers. Le mécanisme auquel on avoit eu recours pour s'opposer au passage du gaz sulfureux au travers du couvercle étoit ingénieux, mais compliqué; et l'ouverture pour la tête n'étoit munie que d'une simple cravate en cuir, ou de serviettes qui se fixoient autour du col.

---

(1) Voyez *Bibl. Univ.*

(2) Notice sur les fumigations sulfureuses, etc. par David Luthy, pharmacien. Fribourg 1818, avec planches.

Le siège du malade s'élevoit et se baissoit à l'aide de montans taillés en cremaillère. On introduisoit par une ouverture pratiquée au-dessous du siège dans la paroi postérieure, une petite cassolette ou chauffe-lit en cuivre, qui contenoit le feu sur lequel on répandoit le soufre. Enfin la boîte étant fermée de toute part, lorsque le malade en sortoit, la vapeur se répandoit dans la chambre et devenoit fort incommode; il en résulta même quelques accidens qui contrebalancèrent les avantages déjà obtenus.

Je pourrois peut-être citer aussi les appareils proposés dernièrement par Mr. le Chevalier Aldini, dans le même but (1), mais comme ils n'ont pas été encore mis à exécution il est possible que l'inventeur les modifie d'après ce qu'il a vu chez le Dr. De C. dans son voyage à Vienne.

Pour justifier la supériorité de ses appareils sur ceux de Mr. Galès, l'auteur énumère les changemens qu'il a fait subir à ceux-ci. 1.° Sa boîte est plus haute. 2.° Son capuchon, au lieu d'être formé d'un simple cuir tanné, est composé de deux peaux de mouton chamoisées, dont l'extérieur est teint en gris et entre lesquelles est interposé du taffetas ciré. Il a substitué des cordons de peau, aux galons de soie, et au lieu de leur faire traverser des boucles, il les fait passer par des œillets et les noue sur le sommet de la tête. Enfin il a ajouté au capuchon un arc de baleine, qui l'empêche d'être en contact avec le dos du malade, et le conserve plus propre et en meilleur état. 3.° Les tuyaux du soufre et de la fumée ont été séparés; le dernier est renfermé dans une caisse pour le préserver d'accidens et pour servir de chauffoir, au moyen d'une boîte en cuivre

(1) *Saggio esperimentale sull'esterna applicazione del vapore all'acqua dei Bagni, etc. etc. del Cav. Giovanni Aldini. Milano.* 1818.

étamé, percée de trous, qui en occupe le haut. 4.° La position du thermomètre a été changée, et la boule à été mise à l'abri de tout accident à l'aide d'une petite calotte de laiton avec plusieurs ouvertures. 5.° Une chaise en spirale remplace les chaises ordinaires; elle est trouée pour faciliter l'accès des vapeurs. 6.° Le soufre se brûle dans un creuset, au lieu de se répandre sur la plaque de fer avec une cuiller ou par une ouverture supérieure. Parmi ces changemens il en est trois qui méritent sur-tout notre attention. La forme du capuchon et sa nature étoient des conditions essentielles au succès des fumigations. Dans plusieurs pays, et même dans quelques établissemens en France, on se borne à serrer le col, ou à l'environner de linge humide; mais un instant de réflexion fera sentir l'insuffisance et même le danger de cette pratique. Quoique l'eau absorbe le gaz sulfureux, elle devient inutile dès qu'il est un peu abondant; d'un autre côté la ligature du cou favorise la congestion du sang à la tête. La séparation des tuyaux du soufre et de la fumée, est non moins avantageuse pour faciliter la sortie du gaz sulfureux, qui sans cela seroit souvent refoulé par le courant du poële. Enfin, la combustion du soufre, indépendante de la chaleur de la plaque, est la condition la plus importante pour éviter les accidens qu'on a rejetés sans raison sur le compte des fumigations. Avec l'autre méthode une température assez élevée étant nécessaire pour brûler le soufre, il en résulte une irritation très-vive de l'organe cutané, et divers accidens nerveux. Je me rappelle qu'à l'hôpital St. Louis à Paris on avoit trouvé utile de recourir à la vapeur aqueuse pour diminuer cette influence de la chaleur sèche. Ici on est maître de graduer la température suivant la constitution et l'âge du malade; on pourroit même, si on le jugeoit convenable, administrer à froid la fumigation; ce n'est que par cet artifice qu'on peut prévenir les congestions cérébrales,

auxquelles sont disposés certains individus, et que favorise la température élevée; sans parler de l'économie du combustible, qui doit être prise en considération dans une entreprise un peu considérable.

La lettre que le Dr. De C. écrivit en 1817 au Dr. Galès au sujet des expériences faites à Berlin, et qui a été insérée dans la *Bibliothèque Universelle* présenta un tableau bien frappant des fâcheuses conséquences d'appareils imparfaits, et fait ressortir la perfection des siens, où rien de semblable ne s'est présenté. Quelques malades ont eu, il est vrai, des malaises dans les premières séances, mais cela a paru dépendre plutôt de l'imagination, que d'une action réelle des vapeurs sur le corps. Le Dr. De C. recommande aux malades qu'il fumige le matin, de ne jamais venir à jeun. Il est rare que ces malaises, ou défaillances aient été accompagnés d'aucun désagrément, si ce n'est lorsqu'ils venoient tout-à-coup, et qu'on n'avoit pas le temps de donner issue au gaz sulfureux. On parviendroit peut-être à diminuer cet inconvénient, en arrêtant la combustion du soufre avec un couvercle qui s'appliqueroit sur le creuset, sans avoir besoin de transporter celui-ci hors de la chambre, et, en facilitant la sortie prompte du gaz au moyen d'un courant d'air, ou bien en le neutralisant avec l'ammoniaque.

Les instructions, au nombre de trente-deux, que l'auteur a fait suivre, renferment plusieurs préceptes qu'on chercheroit en vain dans les ouvrages qui ont traité des fumigations sulfureuses, et dont néanmoins les praticiens sentent à chaque instant le besoin, par l'embarras où ils se trouvent. Les détails dans lesquels il est entré contribuent tous au succès de l'entreprise et sont sanctionnés par l'expérience. Je ne citerai que quelques-uns de ces préceptes qui présentent le plus d'intérêt, ou qui n'ont pas été rapportés précédemment;

I. Un fumigatoire ne doit être dirigé que par un médecin judicieux, éclairé, ferme, et désintéressé.

III. Les appareils peuvent servir à des fumigations de divers médicamens.

IV. Dans les maladies de la peau il convient d'administrer une ou deux fumigations aqueuses, pour assouplir et nettoyer cet organe.

VI. VII. Dans un fumigatoire privé il ne faut placer qu'une boîte dans chaque chambre; dans les établissemens publics, les appareils, quoique renfermés dans une seule salle, doivent être isolés par des cloisons; et il est bon d'avoir un fumigatoire séparé pour les galeux qu'on ne loge ni ne nourrit.

X. On peut désinfecter le linge et les habits des galeux après la guérison en les renfermant pendant une nuit dans la boîte.

XII. Le linge indispensable dont le malade doit être muni, est un bonnet de nuit, quatre serviettes, deux draps de lit et une couverture. Une des serviettes sert à entourer la tête, la seconde à couvrir la chaise, la troisième de marche-pied, la quatrième à essuyer la face du malade (1).

XIII. Le seul linge que l'établissement doit fournir sont des rideaux de toile blanche, dont on garnit l'intérieur de l'appareil et qui lui donnent un air de propreté et de fraîcheur. Il est essentiel de ne pas attacher à la porte le rideau que le fumigé a derrière lui, mais de le suspendre aux parois latérales de manière qu'il ne s'ouvre pas avec la porte; le courant d'air est ainsi rompu et la sensation de froid évitée.

---

(1) Ne conviendroit-il pas que les personnes affectées de maladies de la peau apportassent chaque fois du linge nouvellement lavé, de crainte que celui dont ils se sont servis la première fois ne se pénètre de principes âcres qui pourroient propager la maladie ou retarder la guérison? (G)

XV. Le service des domestiques, hommes ou femmes, consiste à chauffer l'appareil avant la fumigation, à placer au fond un marche-pied en bois, haut de trois à quatre pouces, et de chaque côté de la pierre, deux petites planches, afin qu'on ne se brûle pas les pieds. Après avoir aidé le malade à se déshabiller nud, à placer son bonnet et les serviettes, et à s'asseoir dans l'appareil, ils fermeront exactement la boîte, serreront les cordons du capuchon, et allumeront le soufre, en fermant la clef du tuyau des vapeurs sulfureuses. Au bout d'une demi heure on ouvre le tuyau, deux ou trois minutes avant que le malade sorte; on l'enveloppe dans les draps et la couverture bien chauffés, et on le laisse reposer pendant une demi heure ou davantage suivant que les sueurs sont plus ou moins abondantes.

XVII. Comme l'emploi des fumigations provoque et augmente souvent les incommodités périodiques il faut les suspendre à cette époque. Ce n'est que par de nombreuses observations qu'on déterminera tout ce qui a rapport à cette partie très-importante du traitement et à l'usage qu'on en peut faire dans l'aménorrhée.

Dans le XXXe article, le Dr. De C. rejette comme inutile l'emploi des fumigations locales, proposées puis abandonnées par Mr. Galès, et pense que la fumigation générale suffit dans tous les cas, lors même qu'une partie, telle que le visage, ne seroit pas en contact avec la vapeur. En outre, il trouve impossible d'adopter un vase à toutes les variétés de formes dont l'exception est susceptible. Néanmoins, je ne puis m'empêcher de croire qu'un courant de gaz condensé ne fût pas plus avantageux que ce même gaz étendu et en repos, dans quelques cas où la maladie est purement locale, et où il s'agit d'arrêter promptement ses progrès; peut-être aussi les fumigations partielles seront-elles plutôt applicables à d'autres médicamens que le soufre, tels que le mercure et l'arsenic; quant à l'impossibilité

qu'il trouve à les pratiquer sur la face, on peut la faire disparoître, ce me semble, en employant un métal ductile pour la partie évasée du tuyau conducteur, et en en garnissant les bords d'une couche d'éponges humides.

(*La suite à un Cahier prochain*).

ARTS INDUSTRIELS.

MÉMOIRES SUR LA MARINE ET LES PONTS ET CHAUSSÉES DE FRANCE ET D'ANGLETERRE, contenant deux relations de voyages faits par l'auteur dans les ports d'Angleterre, d'Ecosse et d'Irlande dans les années 1816, 1817 et 1818; la description de la jetée de Plymouth, du canal Calédonien, etc. Par Ch. DUPIN, ancien secrétaire de l'Académie Ionienne, associé étranger de l'Institut de Naples, Membre des Académies des Sciences de Turin, et Montpellier, correspondant de l'Institut de France, Capitaine au corps du génie maritime et Membre de la Légion d'honneur. Paris, 1818. Un vol. in-8.°

(*Extrait*).

VOICI encore un vigoureux athlète qui se distingue dans la vaste et utile carrière d'application des hautes sciences à ces arts qui embellissent et adoucissent la vie, et avancent la civilisation. Ainsi que ses savans compatriotes, les Darcet, et les Villefosse, le Chevalier Dupin se présente dans la lice, revêtu d'armes fournies par le riche arsenal si justement nommé *Polytech-*

nique (1); mais, les muses, que notre auteur chérit, et dont il est favorisé, semblent se plaire à donner à ses écrits un caractère particulier, une teinte vive et variée, dont il sait orner jusqu'à l'austère géométrie; et dans celles de ses productions qui permettent l'essor des nobles sentimens dont son cœur est rempli, il devient quelquefois sublime: on le trouve tel dans mainte page du volume que, dans un élan de sensibilité et de reconnoissance, il vient d'improviser sur la vie et les écrits de Monge, qui fut son maître et son ami. Ce n'est pas toutefois de ce dernier ouvrage que nous nous proposons d'entretenir aujourd'hui nos lecteurs; l'ordre des dates donne la priorité à celui dont on vient de lire le titre; nous la lui cédons à regret, émus comme nous le sommes encore de la lecture de l'éloquent panégyrique d'un homme dont la perte est irréparable, pour la science comme pour l'amitié.

On prendra quelque idée des principes de l'auteur et de ses motifs en publiant ce volume, si on l'entend parler lui-même. Voici ses expressions dans une lettre, adressée en façon de dédicace, à son illustre professeur Mr. de Prony.

« Si (dit-il) moins épris de la seule gloire d'être un profond théoricien, chacun de nos savans vouloit à votre exemple, descendre par fois de la hauteur où ses méditations l'élèvent; ne pas dédaigner les applications; les encourager en les honorant, les estimer plutôt par le bien qu'elles produisent que par la difficulté, la nouveauté, l'originalité de leur conception; enfin, les protéger hautement contre l'erreur, contre les préjugés populaires, et les préventions des classes élevées; bientôt, j'ose le dire, nous aurions l'honneur d'être au premier rang parmi les nations où le savoir

(1) L'école célèbre, dont Monge, fut le fondateur et l'un des professeurs les plus habiles. [R]

et l'industrie sont la source intarissable de la richesse, de la force et de la grandeur. » . . . . « J'ai tâché de rendre intelligibles et facilement abordables, des idées, des principes, et des faits, qu'on revêt trop souvent d'un langage symbolique connu seulement d'un petit nombre d'adeptes. Je n'ai point l'orgueil de solliciter l'admiration à force de profondeur. Je désire, pour tout honneur être compris. Ma plus belle récompense seroit de voir quelques-unes des vues que je jette en avant se répandre sans effort, germer dans les têtes pensantes, prendre racine et force dans l'opinion, afin d'amener quelque jour des résultats utiles aux arts que vous et moi cultivons. »

Exposons rapidement le contenu très-varié de l'ouvrage.

Dans les deux premiers Mémoires, l'auteur présente un aperçu rapide des principaux perfectionnemens introduits dans les travaux publics d'Angleterre, d'Ecosse, et d'Irlande. Le quart d'un siècle a suffi pour changer la face de tous les arts qui concourent à ces travaux. Ces Mémoires, quoiqu'assez étendus, ne sont guères que la table des matières d'un grand ouvrage que l'auteur prépare sur le même sujet, fruit de deux voyages faits à deux époques très-rapprochées, en Angleterre; où favorisé par de puissantes recommandations, et accueilli par les savans comme un confrère dévancé par sa réputation, il a pu tout voir, tout étudier, et tout décrire. Nous avons vu, et admiré dans notre dernier séjour à Paris (octobre) la magnifique collection de dessins que l'auteur a rapportés, et que le texte de son ouvrage développera; on comprend difficilement que, dans une vie aussi nécessairement ambulante que l'est celle d'un voyageur, il aît trouvé le temps et les moyens de former un porte-feuille de cette étendue et dont les détails sont aussi parfaits.

Mais, sans renvoyer à l'époque où ce grand travail

pourra être mis au jour, l'auteur cherche déjà à donner une idée assez complète du progrès de certains arts en Angleterre, en décrivant dans deux Mémoires spéciaux les opérations qui lui ont paru les plus remarquables dans la construction de la jetée de Plymouth, et dans l'exécution de ce canal Calédonien par lequel des *navires de six cents tonneaux*, *et des frégates*, pourront passer au travers de l'Ecosse, de la mer d'Allemagne à l'océan Atlantique. « Dans ces deux entreprises (dit l'auteur) on a vaincu par des moyens tantôt hardis, tantôt ingénieux, tantôt économiques, les nombreuses difficultés que présentoient les localités et la grandeur de l'échelle d'après laquelle on opéroit. Par le jugement (ajoute-t-il modestement) qui sera porté de ces deux Mémoires, je verrai si la manière dont je me propose de décrire les travaux publics de tous les ports de la Grande-Bretagne est convenable, ou ne l'est pas. Une utile critique m'apprendra quels sont les défauts que je dois éviter; quels sont les détails sur lesquels je m'appuie trop, et les points importans sur lesquels je ne m'appuie pas assez. » Un pareil langage chez un homme qui doit avoir le sentiment de sa force, est d'un augure bien favorable dans l'entreprise qu'il a formée.

Les Mémoires qui suivent se rapportent uniquement à la marine française. Le projet d'un monument rostral à élever en l'honneur de Louis XIV dans l'arsenal de Toulon; la description des sculptures navales du Pujet conservées dans le *Musée maritime* de la même ville, se rapprochent plus des beaux-arts que des constructions militaires. Toutefois, l'utile y est joint au brillant; car on trouve dans ce Musée la collection des machines, des outils, et des produits des arts d'un grand arsenal. L'auteur exprime fortement le vœu, qu'il puisse exister un pareil établissement dans chacun des grands ports de France; et déjà, grâce aux soins et au zèle de l'un des plus habiles officiers du génie maritime, Mr. Hubert,

on a commencé dans l'arsenal de Rochefort une collection qui deviendra de plus en plus intéressante par les modèles des machines inventées ou perfectionnées par cet Ingénieur. Un Rapport rédigé par Mr. de Prony. sur le Mémoire descriptif de ces machines, offert à l'Académie des sciences par Mr. Dupin, fait partie de ce volume, et sera lû avec beaucoup d'intérêt par les connoisseurs.

L'auteur avoit entrepris en 1813, et poursuivi au travers des obstacles d'une vie agitée et d'une époque désastreuse, un ouvrage important, sous le titre de *Tableau de l'architecture navale au dix-huitième et au dix-neuvième siècles.* Il soumit ce travail à l'examen d'une Commission, composée d'officiers de tous les corps de la marine à Toulon. « Après un mûr examen (dit-il) ils me firent connoître les imperfections de mon ouvrage et ce qui leur sembloit y manquer encore pour le rendre complet, généralement utile, et partout facilement intelligible. Ainsi, l'expérience de plusieurs hommes habiles a suppléé dans beaucoup d'endroits à celle que je n'avois pas encore pu acquérir. ». . . « L'Institut de France a, plus tard, examiné mon ouvrage, amélioré d'après les conseils de la Commission de Toulon, l'a déclaré digne de son approbation et de faire partie de la collection célèbre commencée par les Duhamel et les Réaumur.» — Ce simple et modeste langage n'attire pas seulement la confiance, il la commande.

Pendant son séjour à Corfou, l'auteur fit une suite nombreuse d'expériences sur la force des bois et leur résistance à la flexion; le Mémoire qui en renfermoit le détail fut lû à l'Institut en 1813 et reçut son approbation; l'auteur a continué les mêmes recherches plus en grand à Toulon et à Dunkerque, et leurs résultats ont confirmé ceux des premières expériences: ils sont conformes aussi à ceux obtenus en Angleterre par le

Prof. Barlow (1) qui en les publiant, s'est fait un devoir de citer Mr. Dupin et de lui rendre toute justice.

Le volume est terminé par quelques recherches de mathématiques pures, et par quelques applications de la géométrie au tracé des routes, à la théorie des déblais et remblais, et par suite, aux routes suivies par les rayons de lumière dans les phénomènes de la réflexion. Les rapports faits à l'Institut par les plus savans géomètres, les Poisson, les Carnot, sur ces divers écrits sont des plus honorables à l'auteur. A l'occasion de celui de ces écrits qui a pour objet la *stabilité des corps flottans* (présenté en 1814), le dernier Rapporteur s'exprime de la manière suivante. « Ce Mémoire a été composé par un jeune officier qui s'attendoit à chaque moment à recevoir des ordres pour se rendre aux armées. Il y fait la première application des méthodes qu'il a exposées dans cinq autres Mémoires de géométrie, approuvés par la Classe, et publiés ensuite sous le titre de *Développemens de géométrie*, pour faire suite à la géométrie descriptive et à la géométrie analytique de Mr Monge. »

» En voyant ces premières recherches, notre illustre La Grange, dont les suffrages peuvent être regardés comme les plus beaux titres d'un jeune géomètre, a fait d'elles cet éloge, confirmé par le jugement de la Classe. » L'auteur a trouvé le secret de dire des choses neuves et intéressantes sur un sujet que nous croyions épuisé. »

On accuse la géométrie (et ce n'est peut-être pas toujours à tort) de dessécher le cœur en renforçant la tête. On n'accusera pas toutefois le jeune géomètre d'avoir cédé à cette influence, lorsqu'on lira ce qui suit.

---

(1) *On strength and stress of timber. by Prof. Barlow. Lond.* 1817.

« C'étoit un bonheur pour Carnot que d'ouvrir et faciliter la carrière de la science à ceux qui s'efforçoient d'y former leurs premiers pas; et son généreux suffrage ne se mesuroit jamais sur l'échelle de la protection, de la bassesse, et de la servilité; ah! si, plus d'une fois, cédant aux plus doux sentimens d'affection et de gratitude, j'ai cru devoir le tribut de mes éloges à ce grand homme, lorsqu'au sein de sa famille, et dans le temple des Muses, il vivoit heureux, admiré, respecté par ses concitoyens; aujourd'hui, que je dois de nouveau parler des paisibles bienfaits de la science, étrangère aux sévérités politiques, aujourd'hui qu'un illustre ami est exilé, proscrit, qu'il habite une terre de réclusion et de servage, pourrois-je sans lâcheté lui refuser le tribut d'un innocent souvenir et d'une foible louange?» (Introd. p. XIV).

Et qui refuseroit à l'auteur de cette touchante apostrophe l'application de l'adage latin qui fixe si bien le caractère de l'ami véritable. « *Amicus certus in re incertâ cernitur?* Certes, ce ne sera pas celui qui aura connu personnellement, le savant exilé, et son loyal panégyriste.

L'espace disponible dans ce cahier ne nous a permis que d'indiquer les objets divers que renferme le volume publié par Mr. Dupin; nous espérons trouver bientôt place pour montrer comment il les traite.

MÉLANGES.

AN ACCOUNT OF SOME EXPÉRIMENTS, etc. Exposé de quelques expériences faites sur le corps d'un supplicié immédiatement après son exécution ; suivi d'observations physiologiques et pratiques ; lû à la Société Littéraire de Glasgow, le 10 Déc. 1818. Par le Dr. URE, D. M.

(*Extrait.*)

NOUS regrettons que le défaut d'espace ne nous permette pas de donner plutôt une traduction, qu'un extrait, du curieux Mémoire dont on vient de lire le titre. La première partie est un résumé aussi clair qu'intéressant des découvertes galvaniques, dans leurs rapports avec l'organisation animale ; et nous préférons l'omettre aujourd'hui en entier, en nous réservant la faculté d'y revenir, plutôt que de le défigurer dans un maigre extrait. Quant à la partie expérimentale, nous la donnerons sans rien supprimer d'essentiel, et en laissant parler le rédacteur du Mémoire.

« Le sujet de ces expériences étoit un nommé Clydsdale, condamné comme meurtrier à être pendu. Il étoit de taille athlétique, très-musclé, et âgé d'environ trente ans. Il avoit été suspendu près d'une heure, et il fut apporté au théâtre anatomique environ dix minutes après qu'on eut coupé sa corde. Son visage étoit parfaitement naturel, ni livide, ni tuméfié, et son col n'avoit éprouvé aucune dislocation. »

» Le Dr. Jeffray, Prof. distingué d'anatomie, m'ayant prié

prié la veille de me charger de faire sur ce cadavre les essais galvaniques, j'envoyai à son théâtre, dans ce but, le lendemain matin, la seconde de mes batteries voltaïques, composée de 270 paires de plaques de quatre pouces, avec des fils de communication, et des verges métalliques terminées en pointes et garnies de manches isolans, pour faciliter l'application des forces électriques. Environ cinq minutes avant l'arrivée des Officiers de police qui accompagnoient le cadavre, on chargea la batterie en remplissant les cases de ses auges (1) d'acide nitro-sulfurique étendu d'eau; ce qui l'amena très-promptement à une grande intensité d'action. La partie des dissections fut supérieurement exécutée par Mr. Marshall, sous la direction générale du Professeur. »

» 1.re *Expér.* On fit une grande incision à la partie postérieure du col, immédiatement sous l'occiput. On enleva avec le forceps à os la moitié postérieure de la vertèbre atlas, ce qui mit à découvert la moëlle de l'épine. On fit en même temps une incision considérable à la hanche gauche, par laquelle on mit à nud le nerf sciatique; enfin on fit une petite ouverture au talon. Il ne sortit pas une goutte de sang de ces ouvertures. On mit alors l'un des conducteurs pointus formant l'un des pôles de la batterie, en contact avec la moëlle épinière, et l'autre conducteur polaire fut appliqué au nerf sciatique. Tous les muscles du corps furent alors secoués à la fois; et cette convulsion universelle ressembloit à l'effet d'un violent frisson qu'auroit éprouvé le corps vivant. A chaque répétition du contact électrique, le côté gauche du cadavre éprouvoit de violentes convulsions. Lorsqu'après avoir préalablement plié le genou, on appli-

(1) Chaque auge contient de dix à douze cases, dans chacune desquelles plonge une des couples élémentaires. L'auge est ordinairement de terre de pipe vernie. [R]

qua le second conducteur au talon, la jambe se redressa avec une violence telle que l'un des aides qui voulut la retenir, faillit à en être renversé. »

» 2.de *Expér.* On mit à nud le nerf phrénique gauche, vers le bord extérieur du muscle *sterno-tyroïdien*, trois à quatre pouces au-dessus de la clavicule; l'incision de la peau ayant été faite au bord du muscle *sterno-clédo-mastoïdien.* Comme ce nerf se distribue au diaphragme, et comme il communique aussi avec le cœur par la huitième paire, on présumoit qu'en soumettant cette branche particulière du systême nervo-musculeux à l'action galvanique on pourroit peut-être rétablir le mouvement respiratoire. En conséquence, après avoir fait une petite incision sous le cartilage de la septième côte, on mit l'un des pôles de l'appareil en contact avec le centre principal du diaphragme, tandis que l'autre pôle étoit appliqué au col, sur le nerf phrénique; ce muscle (le diaphragme) l'agent principal de la respiration, se contracta immédiatement, mais avec moins de force qu'on ne s'y seroit attendu. Instruit, d'après un nombre d'expériences sur le corps vivant, qu'on peut produire par l'excitation galvanique des effets plus énergiques en laissant les extrémités des fils conducteurs en contact continu avec les organes sur lesquels on opère, tandis que l'on complète le circuit électrique en promenant l'extrémité de l'un des fils le long de la partie supérieure des couples métalliques dans la dernière auge correspondante à l'un ou l'autre pôle, tandis que le fil conducteur qui répond au pôle opposé demeure plongé dans la dernière cellule de l'auge à laquelle appartient ce pôle, j'eus immédiatement recours à cette méthode. Le succès fut vraiment extraordinaire. Une respiration pleine et laborieuse commença à l'instant; la poitrine se soulevoit et s'abaissoit; l'abdomen éprouvoit des mouvemens correspondans à ceux du diaphragme. Ces effets durèrent pendant aussi

long-temps que l'on continua le procédé qui vient d'être indiqué. »

» Dans l'opinion de plusieurs hommes instruits témoins de cette scène, la respiration ainsi reproduite étoit peut-être l'expérience la plus frappante qu'un appareil physique eut jamais procurée. Il ne faut pas oublier de dire, qu'une bonne demi heure avant l'époque où elle fut faite, le systême artériel avoit été presqu'entièrement vidé de sang, et la moëlle de l'épine fort griévement attaquée. On ne put découvrir aucun retour de pulsations, ni au cœur ni à l'artère du poignet ; il est possible que l'absence du sang, dont la présence est le stimulant essentiel de l'irritabilité de ce muscle, le rendit non-susceptible d'être influencé par l'action galvanique.

3.e *Expér.* On mit à nud le nerf sus-orbital à l'endroit du front où il sort du trou supra-ciliaire au-dessus du sourcil; on mit en contact avec ce nerf l'un des pôles de l'appareil, et l'autre avec le talon. On vit alors se manifester sur la face les grimaces les plus étranges chaque fois que je promenois l'autre extrémité du fil conducteur sur le bord supérieur de la dernière auge, dans l'intervalle entre la 220 et la 227e paire de plaques. On donnoit ainsi, en deux secondes, cinquante chocs consécutifs et continuellement croissans, procédé qui mettoit simultanément tous les muscles du visage en action, et dont le résultat étoit effrayant; la rage, l'horreur, le désespoir, l'angoisse, des sourires atroces se peignoient tour-à-tour sur la face du meurtrier, avec une expression hideuse qu'aucun pinceau ne pourroit rendre. Plusieurs des curieux s'enfuirent en frissonnant, et l'un d'eux perdit connoissance. »

4.e *Expér.* » Dans la quatrième et dernière expérience, on fit passer le courant électrique, de la moëlle épinière au nerf ulnaire, près du condyle interne du coude. On vit alors les doigts se mouvoir avec prestesse

comme sur le manche d'un violon. Un des curieux qui essaya de fermer de force le poignet de cette main en action, ne put y parvenir malgré tous ses efforts. Lorsqu'on appliqua un des pôles des fils conducteurs à une légère incision faite à l'extrémité du doigt index, la main ayant été préalablement fermée, on vit le doigt s'étendre à l'instant; et cet effet, joint à l'agitation convulsive du bras qui sembloit se diriger vers quelques-uns des spectateurs, produisit une illusion telle, qu'on crut un moment le cadavre rappelé à la vie. »

» Après avoir employé près d'une heure dans ces divers essais, je me préparai à une expérience par laquelle je voulois essayer de déterminer, à l'aide d'un procédé simple et nouveau, la quantité d'air résidu dans le poumon. On a cherché de plusieurs manière à résoudre ce problême physiologique; et les différences considérables que présentent les résultats obtenus, me persuadent que les méthodes employées étoient plus ou moins fautives. Voici comment je procédai : après avoir coupé en travers la trachée artère, au-dessous de la pomme d'Adam, j'introduisis dans sa cavité un tube court de laiton sur lequel je la ficellai bien serré; ce tube portoit un robinet qui tenoit bien l'air. J'avois préalablement vidé d'air, à l'aide d'une excellente pompe pneumatique, un globe de verre du volume de 159,3 pouces cubes (anglais); ce ballon portoit un robinet, et une capsule à recevoir les poids dans les expériences ordinaires de la pesée des gaz, et on avoit déterminé très-exactement son poids ainsi vidé; on le mit alors en communication avec le tube à robinet attaché à la trachée artère. On fit une petite ouverture de chaque côté du thorax pour donner accès libre à la pression atmosphérique, en prenant garde de ne pas entamer le poumon. Au moment où on ouvrit les robinets de communication entre l'intérieur du poumon et celui du globe, on entendit l'air se précipiter dans ce dernier, avec sifflement; on

referma les robinets, on dévissa le ballon et on le pesa avec soin; l'augmentation de son poids se trouva exactement de 31,8 grains. »

» Pour éprouver si le systême aërien du poumon, armé de son robinet, ne laissoit point d'accès à l'air extérieur, on rétablit la communication de ce systême avec le ballon en vissant de nouveau les robinets l'un à l'autre et r'ouvrant la communication : on entendit un léger bruit instantané, qui cessa de suite; quoiqu'on eût laissé la communication entre les deux cavités établie pendant quelque temps, et que le ballon ne fût rempli d'air qu'aux $\frac{2}{3}$ de ce qu'il pouvoit contenir sous la pression atmosphérique ordinaire. »

» Par un examen subséquent, on trouva que le volume de ces 34,4 grains d'air étoit de 105,2 pouces cubes, dont environ 91 étoient de l'azote mêlé d'un peu d'oxigène; et 14,2 d'acide carbonique. Il est possible que si ces essais eussent été tentés avant qu'on eût produit la respiration artificielle, on eût trouvé plus de $13\frac{1}{2}$ pour cent d'acide carbonique; quoique, d'après les expériences exactes de MM. Allen et Pepys nous voyons que la respiration devient impossible dans l'air atmosphérique qui contient dix pour cent de ce gaz délétère. Il est évident que par la méthode employée on peut extraire du poumon la totalité de l'air résidu, sans altérer le moins du monde le tissu de l'organe, et qu'on évite en même temps les sources d'erreur qui ont pu influer sur les autres procédés employés dans la même recherche. Toutefois, mon résultat est bien d'accord avec celui que le Dr. Goodwyn avoit obtenu d'une méthode très-différente, c'est-à-dire, un volume de 109 pouces cubes. Il est évident que des différences d'individu à individu dans la capacité du thorax doivent en introduire dans la détermination cherchée. »

» En réfléchissant aux phénomènes galvaniques dont on vient d'offrir le tableau, on est presque tenté de

croire que, si au lieu d'attaquer d'abord la moëlle de l'épine et de vider le système artériel, comme on le fit sur ce cadavre, on eût commencé (ainsi que je le proposois) par mettre en jeu la respiration en électrisant le nerf phrénique (ce qu'on pouvoit faire sans incision dangereuse) on auroit pu rappeler la vie. Ce résultat peu désirable dans le cas d'un meurtrier, et peut-être contraire à la loi, auroit pu cependant obtenir grâce dans le cas présent, comme pouvant contribuer à l'avancement de la science. Il paroît d'après les expériences exactes du Dr. Philip, que l'action du diaphragme et des poumons est indispensable au rétablissement de l'action du cœur et des grands vaisseaux artériels, lorsqu'elle a été suspendue; et que la respiration et la circulation du sang sont intimément et essentiellement liées dans l'animal vivant. »

» On a vu bien des cas de léthargie, ou de suspension de l'action vitale, produites par la maladie ou par des accidens, dans lesquels le rappel à la vie a eu lieu après une interruption de ses fonctions apparentes bien plus longue que celle qui avoit eu lieu dans l'individu qui fut l'objet des expériences qu'on vient de rapporter. Il est probable que, dans les cas où la mort apparente a été l'effet d'une suffocation mécanique, ou d'une asphyxie, et lorsqu'il n'y a pas eu de lésion organique, le galvanisme dirigé avec jugement, pourroit avec plus de chance que tout autre procédé, rétablir les fonctions vitales. Les procédés employés jusqu'à présent dans ces divers cas pour administrer l'électricité voltaïque sont, dans mon humble opinion, très-défectueux. Je ne sais voir aucun avantage à faire passer des décharges électriques directement au travers du thorax, par le cœur et le poumon. D'après les principes si bien développés par le Dr. Philip, et que les expériences faites sur le cadavre appuyent si directement, il faudroit s'attacher à transmettre par l'intermédiaire des nerfs l'influence

galvanique, comme substituée momentanément à l'influence nerveuse et propre à la réveiller peut-être d'un engourdissement passager, qui devient mortel s'il se prolonge. C'est en procédant ainsi, qu'on pourroit légitimement espérer de tirer un grand avantage du galvanisme, et d'élever cet agent, d'ailleurs si étonnant dans ses effets, au rang qu'il mérite peut-être entre les secours les plus énergiques que présente l'art de guérir. »

» Mais, je prends la liberté de suggérer une autre direction nerveuse à donner à l'action galvanique, de laquelle résulteroit, à ce que je crois, une influence plus active sur le cœur et les poumons que son application au nerf phrénique. Si l'on faisoit (ainsi qu'on le pratique souvent dans le cas de l'anévrisme) une incision longitudinale dans les tégumens du col, vers le bord extérieur du muscle *sterno-mastoïdien*, à-peu-près au milieu de l'intervalle entre la clavicule et l'angle de la mâchoire inférieure, on trouveroit, sous le bord de ce muscle la carotide, bien reconnoissable à ses battemens, et en dehors de laquelle la *paire vague* et le *grand nerf sympathique* sont réunis sous une même enveloppe. C'est là qu'on peut toucher à la fois ces branches nerveuses principales avec un conducteur métallique obtus. Ces nerfs communiquent directement ou indirectement avec le phrénique; et le nerf superficiel du cœur, est une branche du sympathique. »

» Mais si l'on en veut de préférence au phrénique, celui du côté gauche est à préférer. D'après la position du cœur, le gauche diffère un peu dans son cours du phrénique droit. Il passe sur le péricarde, et couvre la pointe du cœur. »

» Tandis qu'on appliqueroit un pôle du conducteur obtus aux cordes nerveuses dont on vient de parler, il faudroit presser l'autre contre le flanc de la personne traitée, immédiatement sous le cartilage de la septième

côte. Il faudroit humecter la peau avec une solution de sel commun, ou, ce qui seroit mieux, d'une solution chaude et saturée de sel ammoniac; par cette dernière précaution, l'énergie électrique se propageroit mieux au travers de la peau, qui, lorsqu'elle est sèche, ne conduit que médiocrement l'électricité.»

»Il ne faut ni une incision bien grande, ni des connoissances anatomiques bien étendues, ni enfin plus de dextérité que ne doit en avoir un chirurgien ordinaire, pour découvrir les nerfs qu'on vient d'indiquer. Il ne faut point perdre de vue que le sujet qu'on opère est, pour le moins insensible à la douleur, et qu'il est dans le danger le plus imminent de perdre une vie qui ne tient plus qu'à un fil, si même on peut le dire vivant; et que le bonheur et la gloire de le sauver l'emporteroient mille fois sur le risque et la difficulté de l'opération, dans l'opinion de l'homme rempli d'humanité et de jugement. Peut-être même pourroit-on éviter toute incision et se contenter de garnir les deux extrémités obtuses des conducteurs métalliques avec du drap humecté d'une solution de sel ammoniac, et de les appliquer avec un certain degré de pression dans la région du nerf phrénique, d'une part, et de l'autre, dans celle du diaphragme.»

» Dans le cas des noyés, l'immersion du corps dans l'eau froide accélère beaucoup l'extinction de la vie, qui résulte de la suffocation. Cette considération diminue la chance de succès dans ce cas particulier comparativement à ceux dans lesquels la chaleur vitale a pu se conserver quelque temps. Il ne faut, dans cette circonstance, négliger aucun des procédés ordinaires indiqués par la *Société humaine pour le rappel des noyés à la vie;* car c'est commettre un délit social que ne pas recourir dans l'occasion à toutes les ressources imaginables pour rappeler dans un corps dont l'organisation est encore parfaite, ce souffle vital prêt à l'abandonner.»

MAGNETICAL OBSERVATIONS, etc. Observations magnétiques faites sur la glace par de hautes latitudes, dans l'expédition anglaise vers le pôle arctique.

LES observations qu'on va rapporter ont été faites sur la glace hors de toute influence sensible de la part des masses de fer plus ou moins considérables que renferment les vaisseaux. Les longitudes sont occidentales et comptées du méridien de Greenwich, distant de 2° 20′ 15″ ouest de celui de l'Observatoire de Paris.

Dates.	*Latitudes.*	*Longitudes.*	*Déc. Ouest.*	*Inclinais.*
9 Juin 1818	68° 22′ N.	53° 39′ 45″	67° 39′	83° 7
16	70 26 30″	54 40 45	71 30	82 49
26	71 2 30	54 16 45	75 29	. . . . .
4 Juillet .	72 44	. . . . .	78 54	. . . . .
. . . . .	74 1 30	aux 3 îles vues par Baf.		84 9
22	74 55	. . . . .	84 30	. . . . .
25	75 5	. 60 21 45	87 .	84 25

On voit d'après ce tableau que, dans la dernière des observations, faite par les 75° 5′ de latitude, et 60° 21′ 45″ de longitude ouest de Greenwich, il ne s'en falloit que de trois degrés que l'aiguille, au lieu de se diriger vers le pôle, ne se portât précisément au point ouest. Il est probable que si les navigateurs eussent été plus loin en longitude et en latitude, l'aiguille auroit dépassé l'ouest, et commencé à se diriger vers le midi. L'inclinaison observée, à la même époque, étoit de 84° 25′, c'est-à-dire, qu'il ne s'en falloit guères que de cinq degrés que l'aiguille ne fût dans la direction verticale. La plus grande inclinaison, observée précédemment par le Capit. Phipps, n'avoit été que de 82° 9′.

NOTICE DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE PARIS, DANS LA SECONDE QUINZAINE D'AOUT ET LE MOIS DE SEPTEMBRE.

17 *Août.* Mr. Salvage adresse un *Mémoire sur les moyens de reconnoître le nombre des racines positives, des racines négatives, et des racines imaginaires d'une équation quelconque.* Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission.

Mr. Brunet demande qu'il soit pris une nouvelle connoissance de son projet pour monter l'eau à une grande hauteur.

Mr. Thénard communique les observations qu'il vient de faire sur deux nouveaux oxides alkalins.

Mr. Geoffroi St. Hilaire lit un *Mémoire sur les os de l'épaule considérés sous le Rapport de leur détermination et de leur usage dans la respiration.*

Mr. Moreau de Jonnès lit un *Essai sur l'histoire naturelle des Sauriens des Indes occidentales.*

24 *Août.* L'académie a entendu la lecture de deux Mémoires. Le premier de Mr. Vauquelin, renferme des recherches nouvelles sur le cyanogène et l'acide hydrocyanique. Le second, de Mr. Geoffroi St. Hilaire, est relatif à la clavicule furculaire.

On a nommé une Commission pour examiner plusieurs machines nouvelles de Mr. Rivey.

31 *Août.* Mr. Cuvier communique une note de Mr. Delpont, Procureur du Roi à Figeac, sur *des ossemens fossiles découverts près de Brengues en Quercy.* Ce sont des fragmens de rhinocéros fossiles, de cerfs, de l'espèce trouvée à Etampes, de chevaux et de bœufs.

Mr. Mongez lit une *Note sur une source minérale trouvée dans un faubourg de Lyon*, d'après les indications fournies par une ancienne épitaphe.

Mr. Palissot de Beauvois lit un *Rapport sur l'Atlas botanique* de Mr. Lefebvre, ancien Sous-préfet de Verdun.

La nouvelle méthode botanique que Mr. Lefebvre propose lui semble plus naturelle et plus simple que celles qui ont paru jusqu'à présent pour arriver à la connoissance des plantes. En réunissant les deux méthodes les plus accréditées, celle de Tournefort et le système sexuel de Linné, et les faisant concorder pour établir les classes, les ordres, les tribus, les divisions, les subdivisions, etc. l'auteur espère éviter les exceptions et les aberrations que chacune de ces méthodes offre isolément.

Les Commissaires pensent que l'atlas de Mr. Lefebvre est susceptible d'amélioration, et ils ont terminé leur rapport en engageant l'auteur à y mettre la dernière main.

Mr. Berthollet fait un Rapport sur le Mémoire de Mr. Laugier relatif au traitement du cobalt et du nickel. Ce Mémoire a paru digne d'être publié dans le volume des *Savans étrangers*.

Mr. Binet lit un Mémoire sur *un nouveau principe de mécanique générale*. Des Commissaires sont chargés d'examiner ce travail.

Mr. Hachette lit un *Mémoire sur l'écoulement des liquides*, qui est de même renvoyé à une Commission.

Mr. Vauquelin continue la lecture du Mémoire dans lequel il a consigné les résultats de ses nouvelles expériences sur le Cyanogène.

7 Sept. Mr. Dupin présente les deux volumes manuscrits de son second voyage en Angleterre.

Mr. Cordier, correspondant, lit un Mémoire sur une pierre siliceuse du Mont-Dore.

Mr. Cagniard Latour présente plusieurs nouvelles ma-

chines hydrauliques, pour l'examen desquelles on nomme des Commissaires.

Mr. Dumenil lit le Rapport d'une Commission sur le second et troisième Mémoires de Mr. Edwards, relatifs à l'asphyxie dans les reptiles de l'ordre des Batraciens. Les Commissaires proposent de les insérer dans le Recueil des savans étrangers. L'Académie adopte cette conclusion.

14 *Sept.* L'Académie décide, au scrutin et à l'unanimité, qu'il y a lieu de remplacer Mr. Perrier, dans la section de mécanique. La présentation aura lieu dans la séance prochaine.

Mr. le Comte de Lacépède lit une note sur des cétacés des mers voisines du Japon.

Mr. Thénard lit une suite à ses recherches sur les acides oxigénés.

Deux Mémoires avoient été présentés sur des méthodes propres à faciliter la taille des habits. L'Académie a entendu aujourd'hui la lecture du Rapport de Mr. Molard sur cet objet.

Mr. Julien le Roy lit un Mémoire sur une nouvelle machine propre à broyer le chanvre et le lin.

Un Mémoire sur un nouveau moyen de fixer les tuiles, briques, etc. sur les toitures est renvoyé à l'examen de MM. Molard et Girard.

21 *Sept.* Mr. Onésiphore Pecqueur présente un Mémoire sur la combinaison des rouages pour représenter les révolutions célestes.

Mr. Fourier lit un Rapport très-étendu sur un Mémoire présenté par Mr. Binet, Inspecteur des études à l'école polytechnique, intitulé : « Recherches sur les principes généraux de mécanique, et exposition d'un nouveau principe analogue à celui des forces vives. » La Commission qui a examiné le travail de l'auteur le juge digne de l'approbation de l'Académie, soit pour le choix du sujet, soit pour la manière dont il l'a

traité; elle propose que le Mémoire soit inséré dans le Recueil des savans étrangers. La conclusion est adoptée.

Mr. Sané rend compte d'un ouvrage manuscrit de Mr. Dupin sur « l'Architecture navale d'Angleterre. »

L'auteur, après être entré dans un grand nombre de détails curieux et utiles sur la construction des vaisseaux, décrit les arts secondaires qui s'y rattachent; et il fait connoître les nombreuses expériences faites en grand en Angleterre sur la résistance des fluides, sur la force des bois, des chanvres, des fers bruts et ouvrés, etc.

Les Commissaires ont été unanimes à reconnoître que l'ouvrage de Mr. Dupin méritoit l'approbation, les éloges, et les encouragemens de l'Académie.

Mr. de Prony fait un Rapport, au nom d'une Commission sur un autre ouvrage présenté à l'Académie par le même auteur, sous le titre « d'Architecture hydraulique et civile de la Grande-Bretagne. » Mr. Dupin décrit dans cet ouvrage, et soumet à un examen raisonné, les principaux ponts, tant en fer qu'en maçonnerie, remarquables par la nouveauté de leur structure; les canaux qui présentoient des difficultés particulières, les phares, les ports de commerce, quelques édifices publics, et particulièrement les arsenaux de la marine militaire. L'ouvrage renferme aussi la description d'un nombre de machines récemment inventées, ou perfectionnées en Angleterre. Ces descriptions sont accompagnées d'un grand nombre de dessins, dont l'exécution est fort belle. Les Commissaires énoncent les mêmes conclusions relativement à cet ouvrage que sur le précédent, et elles sont adoptées par l'Académie.

Elle se forme en Comité secret.

La section de mécanique présente les candidats suivans pour la place vacante par la mort de Mr. Perrier. MM. Dupin et Binet en première ligne, et MM. Ha-

chette, Cagniart La Tour, Gengembre, et Manoury d'Ectot.

28 *sept.* Mr. Guillié, médecin de l'Institution des jeunes aveugles, adresse à l'Académie un Mémoire sur un nouveau bistouri à cataracte, de son invention.

L'Académie procède, au scrutin, à l'élection d'un membre dans la section de mécanique. Au premier tour, Mr. Dupin réunit la majorité des suffrages. Son élection sera communiquée à S. E. le Ministre de l'Intérieur pour être soumise à l'approbation de S. M.

On lit un Mémoire de Mr. Portal sur les dilatations et les anévrismes du cœur.

Mr. Biot lit un Mémoire sur les rotations des molécules de lumière dans les solides, les liquides et les gaz.

ERRATA pour le Numéro des Sciences de Janvier.

A la Table des matières, page v, lig. 1, hydrophobie, *lisez*, hydropisie

Page 28, lig. 8, à la fin, *supprimez*, pas

— 29 — 13, *depuis le bas*, industrieuse, *lisez*, minutieuse

— 41. L'auteur parloit de la France en 1809, au haut de la page. Au lieu de cent millions de quintaux de houille, elle n'en extrait plus, à raison de ses nouvelles limites, que dix-sept à dix-huit millions.

Observations particulières du Tableau météorologique du St. Bernard, du mois de Janvier.

Le temps a été beau, et bien plus doux qu'à l'ordinaire jusqu'au 14. Le 15, il a été très-variable; le soir il fut très-calme. Le 16, vers 6 h. du matin, à ce calme succéda un orage, tel qu'on en éprouve rarement, même dans nos régions. Je me rendis avant le jour à notre observatoire; je n'aperçus d'abord que neige, glaçons, et même quelques fragmens de pierres tombant pêle mêle, chassés par un vent violent. Ils avoient cassé le thermomètre, et j'y vis arriver des pierres d'un pouce de diamètre; il en tomba de bien plus grosses sur la place; il neigeoit, et cependant, on voyoit de grands espaces sans neige. Ce gros temps dura toute la journée du 16, avec une telle violence que la maison me paroissoit quelquefois agitée comme dans un tremblement de terre. Il n'est cependant arrivé aucun accident fâcheux ni aux voyageurs ni à l'Hospice. J'ai substitué un autre thermomètre à celui qui avoit été brisé; il s'est fixé d'abord à — 6,5; mais à 2 h. après midi il étoit à — 1,4. Le baromètre est descendu de 4 lignes, du 15, à 10 h. du soir au 16 à 8 h. du matin.

Observations correspondantes à Genève.

Le 15, pluie de trois quarts de ligne, remarquable par la grande hauteur du baromètre (près de 27 p. 4 lig.) observée en même temps — coup de vent dans la nuit du 15 au 16, et très-peu de mouvement dans le baromètre, qui remonte du matin à l'après midi; le vent cesse le 16, du matin à l'après midi.

Observations correspondantes ailleurs.

On reçoit chaque jour de nouveaux détails sur l'affreux ouragan qui, dans la nuit du 15 au 16 du mois dernier (Janvier)

s'est répandu des côtes de l'Angleterre sur toute l'Allemagne. Des secousses de tremblement de terre ont ajouté dans quelques lieux à l'horreur de la nuit. A Munich, l'orage accompagné d'éclairs, de tonnerres et de tourbillons de neige, a éclaté dans toute sa violence; et parcourant les contrées voisines, a renversé des voitures, des arbres, des édifices; presque partout les dommages sont immenses. (*Journal du Commerce* 10 *février.*)

L'ouragan du 15 au 16 de ce mois qui, des côtes d'Angleterre s'est dirigé par les Pays-Bas sur les contrées arrosées par le Mein, et s'est fait sentir jusqu'en Bavière et au-delà, a fait des ravages dans le Jutland. (*Coppenhague* 26 *Janv.*) *Moniteur du* 11 *Février.*

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du St. Bernard, élevé de 1246 toises au-dessus de la Mer, aux mêmes heures que celles qu'on fait au Jardin Botanique à Genève.

Observations atmosphériques. FÉVRIER 1819.

Jours du mois.	Baromètre réduit à 0 de Deluc. Lev. du Sol.	Baromètre à 2 heures.	Thermomètre à l'ombre en 80 parties. à 2 h.	Thermomètre L. du S.	Hygromètre à cheveu. L. du S.	Hygromètre à 2 h.	Pluie ou neige en 24 heures	Gelée blanc. ou rosée.	Vents. Les chiffres indiq. les degres relatifs de force. L. S.	Vents à 2 h.	Etat du Ciel.	Observations diverses.
	Pouc. lig. dix.	Pouc. lig. dix.	D. dix.	D. dix.	Deg.	Deg.	Pouc. lig.					
1	20. 4,2	20. 4,4	- 8. 3	- 4,8	87	68	nei. 4	—	cal.	NE 2	brouil., id.	
2	— 3,7	— 3,7	-11. 0	-10,0	81	74	n. 1. 6	—	NE 2	NE	brouil., ser.	
3	— 7,1	— 6,9	-13. 0	- 9,0	89	62	—	—	NE	NE	serein, id.	
4	— 7,0	— 7,0	-11. 5	- 6,8	90	57	n. 1. 6	—	NE	NE	soleil nua, id.	
5	— 8,1	— 8,1	-14. 9	- 1,8	82	54	—	—	NE	NE	ser., sol. nua.	
6	— 8,3	— 8,5	- 4. 2	+ 0,8	91	79	n. 3.	—	NE	NE	brouil., id.	
7	— 8,4	— 7,4	- 5. 4	- 1,6	75	42	—	—	NE	SO	sol. nua., id.	
8	— 5,8	— 7,3	-10. 3	-10,3	92	76	n. 6.	—	NE 4	NE	obsc., brou.	
9	— 9,3	— 9,7	-13. 0	- 5,4	100	75	—	—	NE 3	NE 3	bro., sol. nua.	
10	— 11,1	— 11,4	- 3. 0	+ 1,0	100	66	n 1.	—	NE	NE	couv., sol. nu.	
11	— 11,1	— 10,4	- 5. 7	- 2,8	94	73	—	—	NE	NE	bro., sol. nua.	
12	— 10,2	— 9,4	- 6. 0	0,0	73	66	—	—	NE	SO	serein, sol. nu.	
13	— 6,5	— 6,2	- 7. 0	-11,0	88	75	n. 28.	—	NE 3	NE 3	brouil., id.	
14	— 6,8	— 6,9	-14. 0	-10,8	98	68	n. 7.	—	NE	NE 2	brou., id.	
15	— 7,8	— 7,7	-16. 0	- 9,5	80	69	—	—	NE	NE 2	ser., sol. nua.	
16	— 8,5	— 8,5	- 7. 5	- 1,1	100	62	—	—	cal.	cal.	sol. nua., ser.	
17	— 9,2	— 9,4	- 4. 8	- 1,0	90	64	—	—	cal.	NE	sol. nua., id.	
18	— 9,0	— 9,4	- 3. 9	- 0,1	66	63	n. 3.	—	SO	NE 2	cou., sol. nua.	
19	— 9,0	— 8,6	- 6. 2	- 0,8	72	56	—	—	SO	SO	sol. nua., id.	
20	— 8,3	— 8,6	- 6. 3	- 1,0	69	65	—	—	NE	NE	sol. nua., id.	
21	— 7,8	— 6,5	- 7. 0	- 5,4	93	86	n. 1.	—	NE	SO	sol. nua., br.	
22	— 4,3	— 5,2	- 8. 8	- 3,5	84	75	n. 30.	—	NE	NE	brou., id.	
23	— 7,4	— 7,1	- 9. 6	- 2,2	84	62	n. 10.	—	NE 2	NE	brou., sol. nu.	
24	— 5,2	— 4,0	-10. 3	- 4,5	98	56	n. 0. 6	—	NE	NE	bro., sol. nua.	
25	— 2,3	— 2,2	-13. 3	-12,5	80	79	—	—	NE	NE 2	brou., id.	
26	— 3,5	— 4,1	-13. 3	-12,2	82	70	n. 6.	—	NE 3	NE 2	brou., id.	
27	— 3,5	— 3,3	-12. 2	- 6,8	81	70	n. 4.	—	SO	SO 2	brou., id.	
28	— 2,8	— 3,8	-10. 5	- 9,6	89	83	n. 0. 4	—	SO	SO	sol. nua., br.	
Moy.	20. 7,01	20. 6,99	-9,31	- 5,16	86,0	67,7	106,10 8p. 10p. 10l.					

Le 7 passage de plusieurs caravanes de Mésanges, d'Italie en Suisse.

Dans la nuit du 25 au 26 le vent du nord-est a soufflé au 4e.

Nous avons eu le malheur de perdre notre source, dont l'eau s'est gelée dans les conduits; nous sommes réduits à faire chercher notre eau hors de l'Hospice, à une source qui ne nous la fournit que goutte à goutte. Nous avons éprouvé le même inconvénient l'année dernière; il provient de ce que la petite quantité de neige n'a pas pu garantir du froid nos aqueducs.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. MARS 1819.

Jours du Mois.	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol. Pouc. lig. seiz.	Baromètre à 2 heures. Pouc. lig. seiz.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. L. du S. Div. d.	Therm. à 2 h. Div. d.	Hygromètre à cheveu. L. du S. Deg.	Hygromètre à 2 h. Degr.	Pluie ou neige en 24 heures. Lig. douz.	Gelée blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du Ciel.
1		26. 5. 10	26. 6. 8	+ 1. 0	+ 3. 0	94	86	1. 0	—	cal.	cal.	cou., nua.
2		— 5. 2	— 3. 11	0. 0	5. 0	94	73	—	G.B.	cal.	NE	cou., brou.
3	☽	— 3. 14	— 6. 2	− 0. 5	4. 2	93	81	—	G.B.	cal.	NE	cou., id.
4		— 8. 9	— 6. 10	+ 1. 5	4. 1	91	82	—	—	NE	NE	cou., id.
5		— 7. 0	— 8. 4	1. 5	5. 9	90	72	—	—	NE	NE	cl., id.
6		— 6. 13	— 6. 8	1. 0	3. 5	89	82	—	—	NE	NE	cou., id.
7		— 6. 15	— 7. 4	2. 0	4. 0	82	81	—	—	NE	NE	cou., id.
8		— 10. 0	— 11. 4	2. 1	5. 0	83	71	—	—	NE	NE	cou., cl.
9		27. 0. 1	— 11. 10	− 0. 5	7. 0	94	70	—	G.B.	cal.	NE	cl., id.
10		— 0. 14	27. 0. 8	+ 0. 5	8. 0	96	71	—	G.B.	cal.	NE	cl., id.
11	☺	— 0. 8	— 0. 2	0. 5	9. 0	96	62	—	G.B.	cal.	NE	cl., id.
12		— 0. 3	— 0. 4	0. 5	9. 7	97	59	—	G.B.	cal.	NE	cl., id.
13		— 1. 4	— 0. 14	4. 5	9. 7	87	62	—	—	cal.	NE	cou., cl.
14		— 2. 5	— 2. 1	0. 6	8. 5	87	61	—	G.B.	cal.	NE	cl., id.
15		— 2. 1	— 1. 9	− 2. 0	13. 5	98	58	—	G.B.	NE	SO	cl., id.
16		— 2. 2	— 1. 10	1. 0	10. 0	99	62	—	G.B.	NE	NE	cl., id.
17		— 1. 10	— 1. 1	+ 7. 5	11. 5	79	64	—	—	SO	SO	cou., id.
18		— 0. 9	— 0. 6	5. 0	9. 2	88	63	—	—	SO	SO	cou., nua.
19	☾	26. 11. 15	26. 10. 4	− 2. 5	8. 5	95	56	—	G.B.	SO	SO	clair, id.
20		— 10. 1	— 8. 1	+ 4. 3	5. 2	80	76	0. 3	—	NE	SO	cou., id.
21		— 9. 2	— 9. 1	2. 5	6. 0	84	62	1. 3	—	SO	SO	cou., id.
22		— 10. 3	— 9. 12	2. 0	6. 0	93	68	—	—	cal.	SO	nu., cou.
23		— 10. 5	— 10. 2	− 1. 0	7. 5	98	53	—	G.B.	cal.	NE	nu., id.
24		— 11. 0	— 11. 4	1. 5	9. 5	95	54	—	G.B.	cal.	SO	cl., cou.
25		— 11. 10	— 11. 0	+ 7. 0	14. 4	80	62	—	—	NE	SO	cou., id.
26	●	27. 0. 3	27. 0. 14	5. 5	7. 6	92	73	7. 0	—	SO	SO	plu., cou.
27		— 1. 12	— 1. 8	0. 0	9. 9	98	54	—	R.	cal.	cal.	cl., id.
28		— 1. 1	— 0. 7	0. 2	14. 0	98	53	—	R.	cal.	SO	cl., cou.
29		— 0. 11	— 0. 12	1. 8	12. 0	98	56	—	R.	cal.	SO	cl., id.
30		— 1. 10	— 1. 10	6. 5	16. 2	80	45	—	R.	NE	SO	cl., id.
31		— 2. 0	— 1. 15	2. 7	14. 8	99	46	—	R.	cal.	cal.	cl., id.
Moyennes.		26.10 15,00	26.10 11,80	+ 1,73	+ 8,47	9,19	64,09	9. 0				

OBSERVATIONS DIVERSES.

Les blés sont d'une grande beauté; les semailles de printems se sont faites avec facilité; les prés hâtifs sont très verts; les ouvrages de la vigne sont avancés; il y a peu de neige sur les montagnes, et la température est très douce.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 31 Mars 20°. 13′.

Température d'un Puits de 34 pieds le 31 Mars + 10. 2.

ASTRONOMIE.

Kurzer abriss einiger beobachtungen, etc. Notice abrégée de quelques observations faites à l'Observatoire de Zurich. Communiquées à la Société Helvétique des sciences naturelles, dans sa réunion de 1818, par Mr. Fehr, Prof. attaché à cet Observatoire.

(Traduction).

L'observatoire de Zurich n'est fourni qu'imparfaitement. On n'y possède pas d'instrumens propres aux observations ordinaires de la déclinaison, ou de la distance polaire des astres. On n'a qu'un cercle répétiteur de seize pouces, peu commode pour ces observations; mais celles qui reposent sur l'élément du temps peuvent être faites exactement et commodément au moyen d'une lunette des passages, de quatre pieds, assujettie à une mire méridienne, et d'une horloge à pendule bien réglée sur le temps sidéral. On obtient ainsi les ascensions droites avec autant de précision qu'on le désire.

Je me suis particulièrement attaché à déterminer bien exactement la situation géographique, c'est-à-dire, la longitude et la latitude de notre observatoire (1). Pour la latitude, j'ai employé les distances au zénith circum-

(1) Cet observatoire, que nous avons visité en 1817, est avantageusement situé sur le rempart au N E de la ville, et tout auprès de la porte, au-dessus de laquelle l'astronome a son logement, le local est petit, c'est une véritable *specula astronomica.* (R)

méridiennes de l'étoile polaire et de quelques autres. Les résultats, bien d'accord, m'ont donné pour la latitude . . . . . 47° 22′ 28″,78.
Deux séries de distance de l'étoile polaire seule au zénith m'ont donné . . . 47 22 24,20; je présume qne la vraie latitude est entre ces limites; toutefois je me propose de reprendre les observations de la polaire d'après une méthode proposée par le Prof. Littrow à Bude; elle a l'avantage de ne pas borner les observations à l'instant de la culmination, mais, au moyen de bonnes distances au zénith obtenues dans d'autres positions de l'étoile, on obtient presque la même précision qu'aux environs du point culminant.

Quant à la détermination de la longitude, je l'ai obtenue de plusieurs éclipses de soleil et occultations d'étoiles fixes, que j'ai observées ici à différentes époques, et d'après lesquelles feu Mr. Triesnecker, astronome à Vienne en Autriche, a établi (avec assez d'accord entre les résultats) la différence des méridiens entre notre observatoire et celui de Paris, à 24′ 49″,7 de temps. Je me suis procuré quelques contrôles de ce résultat par des procédés trigonométriques, en mettant Zurich en communication avec Strasbourg et St. Gall par un rézeau de triangles. On avoit, à Strasbourg, à l'occasion de l'entreprise d'une carte de la Suisse, établi la latitude de Zurich, d'après la position géographique de la cathédrale de Strasbourg, à 47° 22′ 30″,9, détermination qui ne diffère que de 1″,1 de l'une des deux, obtenues astronomiquement. On avoit de même conclu que la différence de longitude entre Strasbourg et Zurich devoit être = 0° 47′ 54″,2 de degré, différence qui, ajoutée à celle entre Strasbourg et Paris, donneroit 24′ 50″ de temps pour la différence des méridiens entre Paris et Zurich; résultat qui ne diffère que de $\frac{3}{10}$ de seconde, en excès, de celui conclu de mes observations, et que j'ai indiqué ci-dessus.

J'ai aussi lié, par un grand triangle, l'observatoire de Mr. Adrien Scherer à St. Gall avec celui de Zurich. J'en ai conclu que le premier est de 3133.4 toises plus au nord, et de 32218 toises plus à l'est que celui de Zurich; en employant ces deux coordonnées, et en calculant dans l'hypothèse du sphéroïde elliptique, j'ai trouvé qu'en partant de la position de Zurich (1), la latitude de St. Gall devoit être 47° 25′ 36″.9; et sa longitude, 0 h. 28′ 9″,5 à l'orient de Paris. Or, les observations directes faites à St. Gall par Mr. le lieutenant-colonel Scherer, en employant les distances du soleil au zénith, donnent, pour latitude à son observatoire, 47° 25′ 36″.9, résultat qui ne diffère que de 2″,7 de la latitude conclue par Zurich.

La longitude de St. Gall, établie directement par le même astronome, est de 28′ 5″,6 de temps à l'est de Paris; ce résultat diffère de 3″.9 de temps de celui obtenu par Zurich. Cette différence disparoîtroit si l'on admettoit une erreur de 2″ de temps dans les résultats directs obtenus aux deux observatoires. Il n'y en a guères dont les positions soient établies avec plus d'exactitude. Ces positions en longitude ne pourront être confirmées, ou corrigées, que par de bonnes observations d'occultations d'étoiles par la lune; mais on diroit que depuis quelques années, une fatalité s'est attachée à ce genre d'observations; elles ont presque toutes été contrariées, ou par un ciel défavorable, ou par d'autres obstacles, quoiqu'on eût tout préparé pour les bien faire, et qu'en particulier on se fût bien assuré de la marche de la pendule.

La seule des observations de ce genre qui aît réussi fut celle de l'éclipse de lune du 4 décembre 1816. Le

(1) L'auteur ne dit pas de laquelle des déterminations de la latitude de Zurich il est parti pour en déduire celle de St. Gall. (R)

ciel étoit tout-à-fait serein ; mais on sait qu'à cause de la pénombre, ce genre d'observations n'est pas susceptible d'une grande précision. Voici quelques circonstances observées.

Temps sidéral.

0 h.	33′	19″,5		commencement de l'éclipse.
	55	49 ,5		l'ombre arrive à Tycho.
	56	45 ,5		Tycho en entier dans l'ombre.
1	32	49 ,5		Aristarque dans l'ombre.
3	31	25 ,5		fin de l'éclipse.

On observa le passage de la lune au méridien ; et comme on étoit fort près du moment de l'opposition, les deux bords étoient également éclairés, ce qui permit de les observer l'un et l'autre, comme suit :

Temps sidéral.

4 h.	49′	17″,46	premier bord au fil méridien.
4	51	34 ,71	second bord — *id.*

Le temps étant exprimé en temps sidéral, les nombres qui l'indiquent donnent aussi l'ascension droite de la planète à l'instant de son passage ; ce qui pourroit servir à déterminer pour ce moment l'erreur des tables en ascension droite ; toujours faudroit-il prendre la latitude dans les tables, parce que le défaut d'un instrument convenable n'a pas permis d'observer la déclinaison.

On manqua totalement la grande éclipse de soleil, bien plus importante que celle de lune pour la détermination de la longitude. Le ciel fut couvert à Zurich comme en beaucoup d'autres lieux ce jour-là, on eut même des tourbillons de neige. On s'aperçut que l'obscurité devenoit plus grande entre dix et onze heures, époque du milieu de l'éclipse. On regretta d'autant plus de manquer l'observation de cette éclipse, qu'il n'y en aura pas de plus grande jusqu'à l'année 1860.

J'ai observé assez fréquemment, depuis quelques an-

nées, la déclinaison de l'aiguille aimantée, et elle m'a paru se rapprocher peu-à-peu du nord. Voici les observations.

1807. Mars.		Avec une boussole de déclinaison de Brander	20°	11
1808. Août	28.	Avec ma propre boussole .	20	35
1812. Juin	16.	*idem*	20	46
1814. Avril	17.	Avec la boussole de la Société de physique	19	40
— Août	5.	*id.*	—	45
— Déc.	18.	*id.*	—	40
1815. Mars	5.	*id.*	—	35
— Mai	28.	*id.*	—	25
— Juillet	2.	*id.*	—	35
— Déc.	4.	*id.*	—	7
— —	24.	*id.*	—	7
1816. Mars	6.	*id.*	—	38
— *id.*		Avec ma propre boussole. .	—	40
—	30.	Avec la boussole de la Société de physique	—	40
— Mai	1.	*id.*	—	35
— Juin	13.	*id.*	—	30
— Août	24.	*id.*	—	0
— *id.*	27.	*id.*	—	30
1817. Janv.	20.	*id.*	—	25
— Mars	1.	*id.*	—	20
— *id.*	18.	*id.*	—	25
— Avril	5.	*id.*	—	25
—	6.	*id.*	—	18
— Mai	28.	*id.*	—	20
— Juin	18.	*id.*	—	15
— Juillet	3.	*id.*	—	40

Les oscillations qu'on remarque entre les résultats ci-dessus peuvent être attribuées en partie à l'imperfection des instrumens, et j'ai eu plus d'une occasion de le

remarquer dans l'observation même; mais on découvre une diminution sensible dans la déclinaison dans l'intervalle de dix ans; remarque qui a été faite par d'autres observateurs.

PHYSIQUE.

RECHERCHES SUR LA MESURE DES TEMPÉRATURES ET SUR les lois de la communication de la chaleur. Par MM. DULONG et PETIT. Mémoire qui a remporté le prix de physique décerné par l'Académie Royale des sciences dans sa séance publique le 16 Mars 1818.

(Extrait).

L'ACTION du feu sur notre globe est universelle et continuelle, ses modifications sont très-variées et ses jeux infinis. Lorsqu'il est libre, cet élément rayonne en tout sens avec une vîtesse probablement égale à celle de la lumière, si elle ne lui est supérieure; il est réfléchi, comme elle par les surfaces, et selon les mêmes lois; mais la lumière ne pénètre que dans les diaphanes; le feu pénètre tous les corps avec plus ou moins de promptitude, et il contracte avec leurs molécules intégrantes une adhésion légère, qui constitue leur *chaleur spécifique*. Mais, lorsqu'il les fait *changer d'état*, c'est-à-dire, devenir *de solides*, *liquides*, et de liquides, *vapeurs élastiques*, alors il subit lui-même, tant que cette modification dure, une neutralisation momentanée et singulière, que Black avoit nommée *chaleur latente*, et que, pour la désigner au plus près de son effet caractéristique, nous avons indiquée par l'épithète de feu *de liquidité*,

ou de *vaporisation* (selon qu'elle produit l'une ou l'autre) modification toute particulière et que l'on confond trop souvent avec la chaleur spécifique (1).

Enfin, cet élément, si indompté, et si fugace en apparence, est très-fréquemment lié par une affinité bien autrement puissante que celles qui le constituent tantôt chaleur spécifique, tantôt chaleur d'état (liquide ou solide). Il s'unit par affinité *chimique* avec les molécules *constituantes* des corps; il est alors feu *combiné, élémentaire;* aucun refroidissement n'en enlève la moindre aliquote; il ne se dégage, en un mot, qu'à la *décomposition* du corps dont il faisoit partie; (c'est ainsi qu'il se montre dans les combustions ordinaires); il existe sans donner de signes de sa présence, dans les gaz combureurs, et dans tous ces composés détonnans solides, liquides, ou élastiques, qui, depuis la trop célèbre poudre à canon, jusqu'à cette huile fulminante que découvrit l'un des savans auteurs du Mémoire ci-dessus, et dont il faillit à être victime, rendent aujourd'hui l'étude de la chimie pratique plus dangereuse que la guerre elle-même. Le feu est entassé, et traîtreusement logé dans tous ces composés explosifs; ni le thermomètre ni aucune sensation ne font soupçonner sa présence; et, dans un instant plus court que toute pensée, il se dégage, avec une densité et une violence dont les foudres de l'artillerie ne comptent plus, à présent, que parmi les moindres exemples.

Et c'est à un agent pareil, qu'une classe de physiciens refuse jusqu'à l'existence; en mettant à sa place une notion plus ou moins vague de *vibrations* qui auroient lieu ou dans les molécules intimes des corps, ou dans un éther; vibrations qui, d'origines aussi indéfiniment variées que l'est la constitution physique et chimique de ces corps, devroient toutefois converger à un système

(1) *Essai sur le feu*, Genève 1790.

unique et uniforme d'effets, tels que ceux qu'on observe dans les phénomènes de la chaleur ! Tant de complication d'un côté, tant de simplicité de l'autre, ne nous permettent guères d'hésiter sur le choix des hypothèses, sans toutefois prétendre à décider une question qui peut demeurer telle encore pendant des siècles sans que les progrès de la physique usuelle en soient notablement retardés.

La recherche des auteurs du Mémoire couronné, essentiellement expérimentale, est destinée à reprendre par sa base, une partie technique très-importante des phénomènes de la chaleur. On emploie des thermoscopes, et des soi-disant *thermomètres* (*mesure chaleur*) depuis le temps où Drebbel et les Académiciens *del Ciment o* inventèrent cet appareil, jusqu'à nos jours ; et malgré l'importance de cet instrument explorateur et comparateur, non-seulement on ne s'est pas accordé sur sa construction, et sur sa division, mais on n'a pas assez étudié son langage. On a cherché, dans la dilatation que produit la présence du feu dans les solides, les liquides, et les fluides élastiques, des signes thermoscopiques plus ou moins évidens et commodes pour l'observation ; on a cru, trop facilement peut-être, que les instrumens faits avec ces diverses matières, prises dans divers états, parleroient un langage commun et uniforme dans toute l'étendue de leurs échelles possibles ; c'étoit un principe fondamental à étudier d'emblée, et c'est seulement après deux siècles et de nos jours qu'on s'en est occupé sérieusement. L'une des premières sociétés savantes de l'Europe a porté vers cette recherche l'attention des physiciens ; et le succès a répondu à son attente.

L'étude des lois de la dilatation selon les températures n'étoit ni le seul ni même le principal objet proposé à l'examen des savans ; il falloit sur-tout rechercher les lois du refroidissement des corps plongés dans un fluide élastique, d'une nature, d'une densité, et d'une tem-

pérature quelconques. Ce travail exigeoit qu'on possédât des moyens *sûrs* d'estimer les températures dans tous les degrés qui seroient l'objet des expériences. Cette recherche préliminaire fait l'objet de la première partie du Mémoire, la seule dont nous occuperons aujourd'hui nos lecteurs; la seconde comprendra les lois générales du refroidissement.

L'air commun, et le mercure, étant les fluides thermoscopiques les plus fréquemment employés, les auteurs ont commencé leur travail par étudier les lois de la dilatabilité de ces deux fluides, non-seulement dans les limites de la glace et de l'eau bouillante, intervalle déjà examiné, sous ce rapport, par d'autres physiciens, tels que le Col. Roy et MM. Dalton et Gay-Lussac, mais dans une étendue d'échelle beaucoup plus considérable, c'est-à-dire, depuis 36° au-dessous de zéro jusques à l'ébullition du mercure = 360, intervalle qui comprend 396 degrés de l'échelle de Celsius, ou centigrade.

L'appareil propre à procurer ces températures au thermomètre d'air, et à mesurer la dilatation de ce fluide, est simple et ingénieux. C'est une caisse rectangulaire en cuivre, longue de sept décimètres, et dont la section est un décimètre quarré; elle porte à l'une de ses petites faces latérales deux douilles, dont l'une sert à introduire dans une position horizontale un thermomètre à mercure, et dont l'autre retient l'extrémité ouverte d'un tube qu'on place horizontalement à même hauteur que le thermomètre. Ce tube, parfaitement desséché, contient de l'air pareillement sec; il se termine par un tube court et de très-petit diamètre, qui sort en partie de la cuve; le mercure qu'il contient n'excède pas un demi millieme de la masse totale. Au travers du couvercle de la cuve sont introduits des thermomètres pour déterminer la température moyenne du liquide contenu; et des tiges, armées de volans pour égaliser cette température par l'agitation. La cuve adaptée à un fourneau

qui la chauffe également de toutes parts, et on la remplit d'une huile fixe, qui peut, comme on sait, supporter une température de plus de trois cents degrés sans bouillir.

Pour procéder à l'expérience on chauffoit le fourneau jusqu'au terme où la température de l'huile, indiquée par le thermomètre horizontal enfoncé presqu'en entier demeuroit stationnaire pendant quelque temps. Alors, on fermoit à la flamme du chalumeau la pointe effilée de la partie extérieure du tube à air, et on notoit la hauteur du baromètre. On avoit ainsi dans le tube, un volume déterminé d'air commun dilaté par une haute température, déterminée, et sous une pression également connue.

On transportoit ce tube hermétiquement fermé dans une chambre froide, de température connue et peu variable; on le plaçoit verticalement la pointe en bas sur un bain de mercure sec, sous lequel on cassoit cette pointe. La pression atmosphérique chassoit à l'instant le mercure dans le tube jusqu'à la hauteur où il étoit en équilibre avec cette pression. On mesuroit exactement cette hauteur et on la comparoit avec la hauteur barométrique; la différence indiquoit le degré d'élasticité de l'air refroidi. On retiroit le tube en y maintenant soigneusement tout le mercure injecté par la pression. On le pesoit avec son mercure, puis vide, puis entièrement plein du métal liquide: on obtenoit ainsi les poids de deux volumes de mercure, l'un égal à celui de l'air chaud, l'autre à celui de l'air froid; et de ces poids on concluoit les volumes eux mêmes, qu'on ramenoit à une pression égale par le calcul d'après les hauteurs respectives du baromètre.

Nous passons sous silence toutes les précautions de détail prises par les auteurs pour s'assurer de l'uniformité de la température dans le liquide chaud, et de son influence calorifique bien complette sur les thermoscopes. Nous dirons seulement qu'ils ont poussé le scrupule jus-

qu'à répéter leur procédé (dont les résultats étoient bien d'accord entr'eux) en variant un peu la disposition de l'appareil, le tube du thermoscope d'air étoit coudé à angles droits, et se prolongeoit verticalement en bas, sur une longueur de cinq décimètres. Lorsqu'on avoit atteint le maximum stationnaire, on mettoit sous l'extrémité ouverte du tube une capsule de mercure sec ; ce métal s'élevoit à mesure que l'appareil entier se refroidissoit jusqu'à son minimum de température ; l'air contenu dans le thermoscope étoit alors soumis à la pression atmosphérique moins la hauteur de la colonne soulevée ; et lorsqu'il étoit chaud, il avoit soutenu l'atmosphère entière, exprimé par la hauteur du baromètre au moment de l'application de la capsule de mercure. On calculoit par la loi de Mariotte quelle auroit été la dilatation de l'air sous une même pression. Il va sans dire qu'on faisoit à l'expérience toutes les corrections exigées et qui sont indiquées dans le mémoire. Ces derniers essais confirmèrent les premiers, et montrèrent de plus, ce qu'on ignoroit jusqu'alors, c'est que la loi de Mariotte se maintenoit à toutes les températures éprouvées.

Voici les résultats moyens d'un grand nombre d'expériences faites par ces deux méthodes dans une échelle de températures, qui s'étend depuis la congélation jusqu'à l'ébullition du mercure.

Températ. indiquées par le Therm. à mercure, division centig.	Tempér. indiquées par un Therm. à air et corrig. de la dilat. du verre.	Volumes correspondant d'une même masse d'air.
—36	—36	0,8650
0	0	1,0000
100	100	1,3750
150	148,70	1,5576
200	197,05	1,7389
250	245,05	1,9189
300	292,70	2,0976
360	350,00	2,3125

Mr. Gay-Lussac ayant trouvé que dans les limites comprises entre la glace et l'eau bouillante tous les fluides élastiques éprouvés se dilatent précisément de la même quantité, il restoit à savoir si cette similitude se conserveroit dans les températures élevées ; et en faisant l'essai sur le gaz hydrogène, le moins dense de tous, si sa dilatabilité, dans les hautes températures, se trouvoit la même que celle de l'air commun, on pouvoit bien présumer que les autres gaz suivroient la même loi. Or, on trouva qu'un volume d'hydrogène égal à 1, dans la température de la glace devenoit égal à 2,1005, à la température de 300° du thermomètre à mercure ; les résultats extrêmes des expériences sur le volume de l'air commun, soumis aux mêmes différences de température, étoient 2,0948, et 2,1027, la moyenne 2,0987 est bien rapprochée de 2,1005.

Dans une recherche aussi délicate que celle entreprise par les auteurs, il falloit s'assurer bien exactement de l'influence de la dilatation de l'enveloppe vitreuse du fluide thermoscopique, sur le volume apparent de celui-ci. Deux voies se présentoient ; l'une, de déterminer par des expériences directes la dilatabilité de la matière solide de l'enveloppe, et d'obtenir par le calcul l'effet cubique des dilatations linéaires observées ; l'autre, de mesurer la dilatation absolue du mercure par quelque procédé qui fût indépendant de la forme des vases.

Cette recherche particulière étoit d'autant plus essentielle qu'elle intéresse directement la mesure des hauteurs par le baromètre, et qu'il existe une discordance singulière entre les résultats obtenus par divers physiciens sur l'augmentation de volume qu'éprouve le mercure en passant de la glace à l'eau bouillante ; Dalton la porte à $\frac{1}{50}$ et Dom. Casbois à $\frac{1}{67}$; la différence est énorme. De Luc, qui porte la dilatation à $\frac{1}{56}$, n'est pas fort éloigné de la moyenne entre ces deux extrêmes.

Le procédé des auteurs pour se soustraire à l'influence

des enveloppes, tout en se procurant des températures élevées, est fort ingénieux. Il est fondé sur ce principe d'hydrostatique, que lorsque deux masses liquides communiquent entr'elles par un tube latéral, les longueurs verticales de leurs colonnes sont en raison inverse de leurs densités. Il ne s'agissoit plus que d'établir deux colonnes de mercure qui communiqueroient entr'elles par le bas, et dont l'une, entourée de glace, seroit à zéro, tandis que l'autre seroit chauffée à volonté; tout se réduisoit à la mesure exacte des températures et des hauteurs des colonnes qui se feroient équilibre dans cette espèce de syphon redressé à branches parallèles; on obtiendroit ainsi la dilatation correspondante à une température donnée dans le fluide libre.

On ne pourroit, sans l'aide de figures et sans entrer dans de grands détails, donner une idée exacte de l'appareil, assez compliqué, qui remplissoit les conditions qu'on vient d'exposer, et beaucoup d'autres relatives à la mesure exacte des hauteurs des colonnes mercurielles. Il suffira de dire que les deux branches du syphon mercuriel s'y trouvent, l'une dans la glace pilée, l'autre dans un bain d'huile qu'un fourneau réchauffe à volonté jusqu'à 300, et qu'une libre communication existe entre le bas des deux colonnes au moyen d'un tube bien horizontal. Un appareil micrométrique avec lequel on apprécie, jusqu'au cinquantième du millimètre, s'adapte à chacune des colonnes mercurielles, pour en mesurer la longueur exacte; des thermomètres cylindriques, l'un de mercure, l'autre d'air, plongent dans toute la longueur de la colonne chauffée, pour qu'on puisse connoître avec précision sa température moyenne. Un autre thermomètre est dans la glace, pour qu'on s'assure bien de la justesse de ce terme et de sa fixité. Aucune des précautions qui peuvent contribuer à l'exactitude des résultats n'est omise; et les auteurs remarquent que cet appareil l'emporte de beaucoup en exactitude et en simplicité

sur les appareils ordinaires employés à la mesure de la dilatation des solides.

Le tableau suivant renferme les résultats moyens d'un grand nombre d'épreuves faites avec cet appareil. La première colonne indique les températures telles que les donnoit le thermomètre d'air; la seconde, les températures qu'on obtiendroit d'un thermomètre à mercure renfermé dans une enveloppe dont l'expansion suivroit la même loi que celle du métal; la troisième montre les dilatations moyennes absolues du mercure entre la glace fondante, et chacune des températures indiquées dans la première colonne, ou par le thermomètre d'air.

TABLEAU.

Températures déduites de la dilatation de l'air.	Dilatations moyenn. absolues du mercure.	Températures indiquées par la dilatation du mercure supposée uniforme.
0°	0°	0°
100	$\frac{1}{5550}$	100
200	$\frac{1}{5525}$	204,61
300	$\frac{1}{5500}$	314,15

On voit à l'inspection de ce tableau des résultats moyens, que les lois de dilatations de l'enveloppe vitreuse du thermomètre, et du liquide qu'elle contient, sont très-notablement différentes lorsqu'on considère un grand intervalle de température. Ainsi, lorsque le thermomètre à air marque 300 sur son échelle, le mercure (indépendant de son enveloppe) indiqueroit 314,15 sur la sienne; et le thermomètre ordinaire, seulement 307,64.

Ces résultats peuvent conduire à la mesure exacte de la dilatation de plusieurs solides ; car il suffit pour l'obtenir, de mesurer la différence d'expansion du mercure et de chacun de ces solides.

Et d'abord, la chose est facile pour le verre ; car la différence dont il s'agit n'est autre chose que l'effet de la dilatation apparente du mercure dans une enveloppe de verre. Les auteurs du Mémoire ont recommencé dans un appareil particulier les expériences déja faites sur cet objet : voici les résultats.

TABLEAU.

Températures déduites de la dilatation de l'air.	Dilatations moy. apparent. du mercure dans le verre.	Dilatations absolues du verre en volume.	Tempér. déduites de la dilat. du verre supposée unifor.
100°	$\frac{1}{6480}$	$\frac{1}{38700}$	100°
200	$\frac{1}{6378}$	$\frac{1}{36300}$	213,2
300	$\frac{1}{6318}$	$\frac{1}{32900}$	352,9

La dernière colonne de ce tableau, qui contient les indications que fourniroit un thermomètre formé d'une simple lame de verre, montre, par l'écart qui a déja lieu à 300°, combien la dilatation du verre est loin d'être uniforme.

En employant un appareil composé d'un tube de verre rempli de mercure et dans lequel on introduisoit une baguette cylindrique de fer, les auteurs ont déterminé la dilatation absolue de ce métal. En généralisant ce procédé et en l'appliquant aux différences et dilatation qu'éprouvent des règles solides de métaux

différens assemblées deux à deux par un bout et libres par l'autre, les auteurs sont parvenus à déterminer les dilatations absolues de divers métaux exposés dans le bain d'huile à des températures élevées, ainsi qu'ils avoient procédé dans leurs expériences antérieures. Le tableau ci-contre présente les résultats moyens conclus de cette recherche particulière ; on y trouve les dilatations moyennes du fer, du cuivre, et du platine entre 0° et 100° ; et entre 0° et 300°, et pour mettre ces résultats plus en évidence on a joint à chaque dilatation la température qui s'en déduit, en supposant l'expansion du corps uniforme. Ces températures sont celles qu'indiqueroient des thermomètres construits avec chacun de ces corps.

Ces résultats, rapprochés de ceux qu'on trouve dans les tableaux précédens pour le verre, montrent, contre l'opinion généralement reçue, que la dilatabilité des solides dans des températures indiquées par le thermomètre à air est en général croissante ; et qu'elle l'est inégalement dans chacun d'eux.

Il faut remarquer à l'avantage du procédé employé par les auteurs, que dans les méthodes directes employées par d'autres, la dilatation linéaire étoit celle qu'on obtenoit immédiatement ; et qu'une erreur sur cette dimension s'élève au cube lorsqu'il est question de volume ; tandis que le procédé suivi, qui part des volumes, les détermine immédiatement ; et que la marche par laquelle on conclut des expansions en volume aux quantités linéaires qui en sont les racines, est bien plus sûre que l'autre.

(*La suite à un Cahier prochain*).

TABLEAU

TABLEAU.

Températures déduites de la dilatation de l'air.	Dilatations moyennes absolues du fer.	Températures qui seroient indiquées par un thermomètre formé d'une règle de fer.	Dilatations moyennes absolues du cuivre.	Températures qui seroient indiquées par un thermomètre construit avec une règle de cuivre.	Dilatations moyennes absolues du platine.	Températures qu'indiqueroit un thermomètre formé d'une règle de platine.
100°	$\frac{1}{88200}$	100°	$\frac{1}{19400}$	100°	$\frac{1}{37700}$	100°
300	$\frac{1}{22700}$	372,6	$\frac{1}{17700}$	328,8	$\frac{1}{66300}$	311,6

GÉOLOGIE.

De la fluidité originelle des roches primitives. Lettre adressée aux Rédacteurs de ce Recueil par Mr. J. A. De Luc, neveu.

MM.

La question sur la formation des roches primitives est si importante en géologie qu'on ne sauroit rassembler trop de faits pour l'éclairer; permettez-moi d'ajouter les suivans en faveur de l'origine aqueuse, à ceux que vous avez déjà cités en rendant compte du premier volume des *Institutions géologiques* par Mr. Scipion Breislak (1).

1.° Le quartz appartient à toutes les formations, depuis les plus anciennes jusqu'aux plus récentes; dans ces dernières il existoit un grand nombre de corps organisés marins; ainsi le quartz, qui appartient à ces formations, devoit nécessairement avoir été formé par la voie aqueuse; mais comme une même substance ne peut pas avoir deux origines absolument différentes, celle du quartz dans les formations primitives doit être aussi aqueuse. Ainsi le quartz du granite doit avoir la même origine que celui des grès, des sables, des silex, des cristaux de roche renfermés dans les pierres calcaires et dans la craie.

2.° La pierre calcaire est évidemment d'une origine aqueuse, puisqu'un grand nombre de ses couches ont été contemporaines d'une multitude de corps marins organisés; cependant cette même pierre calcaire entre dans la composition des montagnes primitives. Ainsi dans la

(1) *Biblit. univ.* T. IX, p. 288. Décembre 1818.

vallée d'Aoste il y a des roches primitives mélangées de quartz, de mica et de calcaire, ou bien de schorl, quartz et calcaire; on voit dans ces roches de belles cristallisations de schorl vert en aiguilles, de quartz et spath calcaire. Dans la Maurienne qui conduit au Mont-Cenis, le calcaire en grandes masses et en montagnes se trouve aussi entremêlé, dans un espace de huit lieues, avec des schistes argileux, des roches micacées, du calcaire chargé de mica (1).

3.° Je possède dans ma collection un grand nombre de madrépores transformés en silex ou même en calcédoine, des madrépores étoilés remplis d'une géode siliceuse tapissée intérieurement d'une multitude de pyramides de cristal de roche; des univalves marins remplis de calcédoine; une ammonite siliceuse, des gryphites siliceux; des bivalves épineux, siliceux dans une couche de pierre sableuse, ferrugineuse; un grand nombre de morceaux de bois siliceux faisant feu avec l'acier. Tous ces faits prouvent évidemment que le quartz a été formé par la voie humide; il faut donc que le quartz des montagnes primitives aît été aussi formé par le concours de l'eau.

4.° La ressemblance frappante des cristaux de quartz, de feldspath, de baryte, de mica, de spath calcaire, primitif, d'amphibole, de cyanite, etc. avec les cristaux de sel marin, d'alun, de salpêtre, de sélénite, de vitriols, nous conduit nécessairement à la même voie de formation pour les premiers comme pour les derniers, non que ce soit exactement les mêmes formes géométriques.

5.° Une cinquième preuve du concours de l'eau dans la formation des roches primitives est leur stratification observée en plusieurs endroits. « On voit jusques sous la

(1) *Voyages dans les Alpes*, par De Saussure, §. 966. 1224. 1334.

» cîme du Mont-Blanc, dit De Saussure §. 2048, les cou-
» pes des tranches verticales de granite dont cette masse
» énorme est composée ; leur régularité qui ne se dé-
» ment nulle part, dans leur nombre immense, ne
» permet pas de douter que ce ne soyent de véritables
» couches. On voit ces couches se répéter jusqu'au pied
» méridional du Mont-Blanc, etc. §. 2138. « Tandis que
» le Mont-Blanc et tous les hauts sommets de sa chaîne
» sont composés de *couches verticales*, le Mont Rose,
» jusqu'aux cîmes les plus élevées, est composé de
» *couches horizontales* ou inclinées au plus de trente
» degrés. »

En 1798 trois Professeurs de Prague visitèrent les sources de l'Elbe dans les montagnes des Géants qui séparent la Bohême de la Silésie ; ils font mention fréquemment de granite en couches dans cette chaîne. Le granite est stratifié (dit De Luc, pag. 145, 149 de son *Abrégé de Géologie*) dans toute l'étendue de la chaîne des Géants ; les couches de cette roche y sont tantôt très-inclinées ou verticales, tantôt horizontales.

6.° Déjà dans les couches de transition qui suivent immédiatement les roches primitives, on trouve des restes de corps organisés marins, et même des empreintes de végétaux. Je possède de ces empreintes sur un schiste argileux souvent micacé ; ce schiste repose sur le granite dans une montagne de transition des Alpes Suisses. On trouve de ces empreintes et des corps marins en d'autres endroits de nos Alpes et dans un gisement semblable. Ces corps organisés ne pouvoient vivre ni dans le feu ni sur des roches incandescentes. Il falloit donc qu'il y eût un liquide aqueux existant depuis longtemps sur la surface du globe dans lequel liquide parurent à une certaine époque les corps organisés. Ceux qui croient qu'il a existé des germes avant les plantes et les animaux, seroient fort embarrassés comment les conserver au milieu d'une fluidité ignée.

7.° On observe au Cap de Bonne-Espérance (1) une montagne dont la base est de granite et la partie supérieure est composée de couches horizontales de grès. Immédiatement sur le granite on trouve une couche composée des élémens désunis de cette roche et de ceux du grès; plus haut on voit un conglomérat de feldspath et de quartz dans une base de grès, puis une couche de grès grossier renfermant de petites masses arrondies de quartz; et enfin le grès pur. Toutes ces couches ont été formées et déposées dans un liquide aqueux de l'aveu de tous les géologues, par conséquent le granite inférieur dont les parties essentielles sont le quartz et le feldspath, a la même origine.

8.° Je rapporterai enfin l'opinion de l'illustre De Saussure, de ce grand observateur qui visita avec tant de soin et avec une persévérance infatigable une si grande partie de la chaîne primitive des Alpes; ce fut lorsqu'il avoit sous les yeux l'énorme massif du Mont-Blanc et de ses satellites, les aiguilles de Chamouni et celles de l'Allée blanche, qu'il dit: (2) « Je vis la *mer*, » couvrant jadis toute la surface du globe, former par » des dépôts et des crystallisations successives, d'abord » les *montagnes primitives*, puis les secondaires; je vis » ces matières s'arranger horizontalement par couches » concentriques, etc.

Ailleurs (3) De Saussure suppose encore que le granite a été cristallisé dans les eaux; il auroit été bien étonné quand on lui auroit soutenu que cette roche avoit été cristallisée dans le feu et sûrement il n'auroit pas partagé cette opinion.

De Luc (4) suppose que la substance qui, en devenant

---

(1) *Bibliot. univ.* Octobre 1818. T. IX, p. 120. 121.

(2) *Voyages dans les Alpes*, §. 919.

(3) *Idem.* §. 2319.

(4) *Lettres géologiques* au Prof. Blumenbach, p. 118. Paris, 1798. *Abrégé de géologie*, p. 14. 160. 161. Paris, 1816.

liquide, forme l'eau, étoit mêlée avec les ingrédiens dont les couches minérales devoient être formées jusqu'à une certaine profondeur, que ces ingrédiens étoient capables d'entrer immédiatement en combinaison les uns avec les autres, quand la liquidité existoit. Au moment de la production de la liquidité ces ingrédiens étoient capables de se tenir les uns et les autres en dissolution, et ils étoient susceptibles de s'unir à un certain point par leurs affinités chimiques. De Luc croit donc qu'on ne doit considérer aucun dissolvant dans les premières opérations qui eurent lieu sur la terre; que toutes les substances exerçoient des affinités dans le liquide aqueux, étoient réciproquement dissolvant les unes à l'égard des autres, embrassant entre elles les ingrédiens des gaz, qui firent naître les plus fortes affinités. Le fluide calorifique, dont un des composans est la lumière primitive, étoit absolument nécessaire pour produire la liquidité de l'eau et des autres substances. Le feu et l'eau étoient donc indispensables, suivant De Luc, pour produire la liquidité des substances minérales; mais il ne les croyoit pas suffisans, car quelque chaleur qu'on donne à l'eau, elle ne pourra jamais dissoudre le quartz, le feldspath, le mica, l'hornblende, etc. qui composent les roches primitives; ainsi, par exemple, l'eau bouillante ne dissout pas plus de sel marin ou de sel gemme que l'eau froide; par conséquent si l'eau froide ne peut pas dissoudre le quartz l'eau bouillante ne le dissoudra pas non plus. Il falloit donc qu'il y eût dans le liquide d'autres substances qui s'échappèrent sous la forme de gaz au moment de la consolidation des roches primitives. Lors de la liquidité générale de ces substances, l'eau n'en formoit qu'une bien petite proportion; c'est la conséquence nécessaire de l'épaisseur immense des couches minérales prises toutes ensemble.

Après avoir exposé ci-dessus fort en abrégé les idées

de De Luc sur la consolidation des roches primitives, j'ai été surpris de trouver dans les *Institutions géologiques* de Mr. Breislak (1) le jugement suivant sur ces idées. Il dit, page 45, « lorsque dans un systême on part d'une » hypothèse qui répugne à tous les principes généralement reçus et qui sont les bases les plus solides de » nos connoissances, il est impossible de faire un pas » sans se perdre dans des obscurités énigmatiques, sans » tomber dans des contradictions palpables. »

Mr. Breislak compare ici deux parties du systême de De Luc, qui n'ont aucun rapport entr'elles. Dans la première, il s'agit de la formation des premières couches minérales dans un liquide primordial, avant qu'il y eût aucune séparation des terres d'avec les mers, et par conséquent avant l'existence d'aucun continent : les causes qui agissoient alors n'existent plus, on ne peut que les soupçonner d'après les principes connus de la chimie.

Dans la seconde, il s'agit des continens actuels depuis que la mer s'en est retirée et que leurs contours sont tels que nous les voyons. Cette époque est postérieure à la formation des dernières couches minérales, et c'est par conséquent un objet absolument différent du premier. Les causes bien connues qui ont agi depuis la naissance de ces continens pour en modifier l'apparence, agissent encore, et c'est leurs effets que De Luc veut que l'on étudie pour en déterminer les quantités, et par-là l'âge de ces continens. Dans ce dernier cas, on peut arriver à des résultats satisfaisans ; mais dans le premier, c'est-à-dire, dans la formation des couches minérales primitives, il restera toujours des incertitudes, et voici les raisons qu'en donne De Luc p. 118 de ses Lettres au Prof. Blumenbach.

« Nos analyses chimiques sont sans doute bien supé-

(1) Milan, 1818.

» rieures à celles dont on s'occupoit avant notre géné-
» ration ; car aujourd'hui non-seulement nous retenons
» tous les fluides coercibles qui se dégagent des substances
» analysées, mais nous pouvons connoître ceux de ces
» fluides qui viennent s'y joindre ; nous les distinguons
» les uns des autres par des caractères fixes, et nous en
» déterminons les quantités par leur poids. Mais nous
» ignorons encore, 1.° dans quelle époque de la forma-
» tion du solide analysé, il avoit acquis la faculté de
» produire, ou d'absorber ces fluides. 3.° Si les fluides
» qui se dégagent durant nos analyses, étoient réelle-
» ment entrés tels qu'ils sont dans quelque période de
» la formation des substances analysées, ou si ces fluides
» ne sont point des productions nouvelles de l'analyse
» elle-même. 3.° Si les fluides que nous voyons absorbés
» durant l'analyse, sont bien les mêmes substances, sem-
» blablement composées, que le liquide originel a dû
» perdre pour produire le solide que nous décompo-
» sons ; ou si quelqu'un des produits de l'analyse, n'est
» point un nouveau composé formé à l'aide de ces fluides.
» 4.° Enfin nous ne sommes point autorisés à croire
» que le feu et la lumière reconnus dans leur dégage-
» ment ou leur absorption par des propriétés qui nous
» les manifestent, soient les seules substances incoerci-
» bles et impondérables qui entrent ou sortent dans nos
» analyses. »

On ne sauroit voir dans la comparaison que nous venons de faire des opinions de De Luc, auxquelles Mr. Breislak fait allusion, ni *obscurités énigmatiques* ni *contradictions palpables*.

J'ai montré par des faits nombreux, que l'eau avoit été un des ingrédiens dans toutes les formations minérales. J'ajouterai encore que le fer, ce métal si abondant sur notre globe, appartient aux couches primitives comme à celles qui renferment des restes des corps organisés marins. Je possède, 1.° des empreintes de bivalves

dans le fer oxidé terreux demi dur. 2.° Des échantillons d'un calcaire ferrugineux exploité comme mine de fer au Hartz, rempli de corps marins et sur-tout d'entroques. 3.° Des bivalves et des végétaux dans le fer argileux. 4.° Des pyrites martiales dans le calcaire compacte coquillier. 5.° Quinze petites ammonites de trois à cinq lignes de diamètre trouvées dans un monceau de minérai de fer pris près d'une fonderie aux environs de *Lons-le-Saunier*. Ces ammonites sont transformées en un fer oxidé compacte.

Les corps organisés renfermés dans les couches minérales très-anciennes seront toujours un argument insurmontable contre l'origine ignée des roches primitives; car l'eau étant absolument nécessaire à l'existence des êtres organisés, il falloit qu'elle fût un des élémens de la terre, dès les premiers temps. Nous en trouvons la confirmation dans le grand Livre des origines, dans ce Livre qui est la première source de nos vraies connoissances sur l'histoire ancienne de la terre. C'est là que nous lisons que le second jour du renouvellement de notre globe, lorsqu'il n'existoit encore aucun corps organisé, Dieu dit: *qu'il y ait une étendue entre les eaux et qu'elle sépare les eaux d'avec les eaux* (1).

Je pourrois donner plusieurs autres exemples d'auteurs qui sont tombés dans l'erreur pour n'avoir pas consulté la Révélation dans leurs idées systématiques sur les premiers âges de notre globe.

J'ai l'honneur d'être, etc.

J. ANDRÉ DE LUC, neveu.

---

(1) Genèse, chap. I, v. 6.

MÉTÉOROLOGIE.

Résumé des observations thermométriques faites chaque jour *au lever du soleil* et à *deux heures après midi* à Genève, et à l'Hospice du St. Bernard, pendant quinze mois ; accompagné d'un Tableau des principaux résultats moyens obtenus de la comparaison des observations entr'elles. Par M. A. Pictet, l'un des Rédacteurs de ce Recueil.

Dans un article précédent (p. 14 de ce vol.) nous avons présenté à nos lecteurs le résumé des observations du *baromètre* faites au lever du soleil et à deux heures après midi, à Genève et au Grand St. Bernard pendant quinze mois, commençant au 1er. octobre 1817. Nous offrons aujourd'hui un résumé des observations du *thermomètre* faites aux mêmes époques, dans la même période. On a adopté dans le tableau des températures *moyennes* et de leurs *différences*, obtenues par le calcul aux deux stations, le même système général d'arrangement qu'on avoit suivi pour les observations du baromètre dans le tableau inséré p. 23 de ce volume; c'est-à-dire, qu'on peut considérer ce tableau comme divisé, ainsi que le précédent, en régions qui se rapportent à des considérations différentes, et sont indiquées par des lignes verticales plus fortes, entre lesquelles elles sont comprises. Une ligne horizontale plus large aussi, sépare de même les trois derniers mois 1817 de l'année 1818. On a inséré au bas du tableau, les moyennes de quinze mois, et les moyennes de l'année,

tandis que, dans le tableau barométrique, on n'avoit porté que ces dernières. Voici le contenu des colonnes.

Dans les deux premières sont les noms des mois, et ceux des deux stations, joints par une accolade, et correspondans horizontalement dans toutes les colonnes consécutives, à des nombres qui représentent des degrés du thermomètre en 80 parties, subdivisés jusqu'aux centièmes. Le titre de chacune des colonnes indique l'espèce des résultats qu'elle renferme, de haut en bas.

Ainsi, la troisième donne pour chaque mois la hauteur moyenne du thermomètre, au *lever du soleil*, à Genève et au St. Bernard. Elle est subdivisée en deux, réunies par une accolade, et qui correspondent respectivement aux deux stations.

La quatrième indique la *différence* de ces températures moyennes, dans les deux stations, *au lever du soleil.*

Les cinquième et sixième colonnes présentent le même ordre de résultats extraits des observations faites aux deux stations, *à deux heures après midi.*

La septième colonne, subdivisée en deux, (liées par une accolade) montre de combien, dans chacune des deux stations, la température moyenne est plus élevée à deux heures après midi que le matin au lever du soleil.

Dans la huitième, on trouve le *maximum* de température observé chaque mois à Genève, et au St. Bernard, cette colonne est aussi subdivisée en deux.

On voit, dans la neuvième colonne, la *différence* des *maxima* observés aux deux stations, c'est-à-dire, de combien de degrés la plus grande chaleur observée dans le mois à Genève surpasse celle éprouvée au St. Bernard, dans la même période.

Dans la dixième colonne sont les *minima*, ou les plus grands abaissemens du thermomètre observés dans le mois aux deux stations; elle est subdivisée en deux.

La onzième présente les *différences* entre les *minima*, aux deux stations, comme la neuvième indiquoit les différences entre les maxima.

Enfin, la douzième, aussi subdivisée en deux, indique les variations totales et extrêmes de température observées dans chaque mois à chacune des deux stations; c'est-à-dire, la différence en degrés entre le maximum et le minimum du mois.

Les données que renferme ce tableau peuvent fournir matière à diverses considérations dont nous nous bornerons à indiquer les principales, qui se rapporteront sur-tout aux moyennes annuelles.

Nous voyons d'abord que la température moyenne annuelle *au lever du soleil* est à Genève de + 5,44 et au St. Bernard de — 3,41. La différence de ces deux températures est de 8,85 deg. octog.

La température moyenne annuelle observée à Genève *à deux heures après midi* est + 10,67; au St. Bernard à la même époque de la journée, elle est + 2,17; la différence est de 8,50. Il est à remarquer que quoique les températures moyennes absolues aux deux époques de la journée, diffèrent considérablement aux deux stations, leurs différences se rapprochent beaucoup; nous retrouverons ce résultat dans l'examen de la septième colonne.

Les moyennes annuelles des colonnes 4 et 6 qui représentent les différences des hauteurs moyennes du thermomètre aux deux stations, à l'époque du minimum et du maximum de la chaleur diurne, offrent un résultat qui nous semble très-intéressant sous le rapport de la diminution de la température moyenne à mesure qu'on s'élève dans l'air. Nous voyons que la différence moyenne des températures à Genève et au St. Bernard au lever du soleil est de 8,03 degrés (octogés.); qu'à deux heures après midi cette différence est de 8,33; c'est-à-dire, que l'accroissement moyen de la température diurne suit une marche presque parallèle aux deux stations. Si l'on prend

une moyenne entre les deux températures extrêmes, on aura 8,18 pour la différence moyenne fort approchée des températures des deux couches d'air séparées par une hauteur verticale de 1043 toises. Or, si l'on convertit les degrés octogésimaux en centigrades, le nombre 8,18° devient 10,22°, qui, répondant à 1043 toises d'élévation, donnent, à bien peu près, un degré centig. d'abaissement de température par cent toises d'élévation, dans la couche atmosphérique de plus de mille toises, comprise entre les deux stations. Ce résultat, facile à retenir et à appliquer, acquiert un intérêt particulier dans son rapport avec la théorie et à la pratique de la mesures des hauteurs par le baromètre.

La considération des températures moyennes aux deux stations, comparées mois par mois, soit consécutivement dans chacune d'elles, soit collatéralement, pourroit offrir quelques remarques; mais elles sont moins importantes; et les amateurs qui voudront mettre en courbes les nombres que renferment ces colonnes, verront ressortir à l'œil ces résultats; nous passons à la septième colonne, qui renferme en, deux divisions séparées, les différences des hauteurs moyennes observées au lever du soleil et à 2 h. après midi aux deux stations. Cette colonne montre, que l'ascension moyenne annuelle de la température du *minimum* au *maximum* de la journée est, à la station inférieure de 5,82; et à la station supérieure de 4,88. Le soleil a donc un peu moins d'influence pour élever la température dans les hautes régions que dans les basses; mais nous aurions crû *a priori* la différence beaucoup plus considérable que celle que présente la comparaison de ces deux nombres.

La huitième colonne renferme les *maxima* de température observés chaque mois à chacune des deux stations; et il est assez remarquable que quoique ces maxima soient ordinairement l'effet de quelques circonstances plutôt locales que générales, la moyenne annuelle des *maxima*

étant à Genève de 16,1 et au St. Bernard de 8,9 ; la différence 7,2 de ces deux nombres ne s'éloigne pas beaucoup de la différence moyenne annuelle des températures aux deux stations.

Dans la neuvième colonne on voit ces différences des *maxima* entre une station et l'autre beaucoup plus considérables, dans les mois de juillet, août et septembre que dans toute autre partie de l'année, parce que l'effet calorifique du soleil est comparativement plus énergique à la station inférieure qu'à la supérieure, dans la saison chaude.

La dixième colonne qui renferme les *minima* observés chaque mois aux deux stations, donne pour résultat annuel moyen + 0,5 à Genève et — 8,5 au St. Bernard. La somme de ces deux nombres = 9,0 ne s'éloigne pas non plus beaucoup de la différence moyenne annuelle des températures aux deux stations. Et si dans chacune d'elles respectivement on considère la différence moyenne annuelle des *maxima* aux *minima*, on trouve, pour Genève 16,1 — 0,5 = 15,6; et pour le St. Bernard + 8,9 et — 8,5 ; ces deux nombres donnent un intervalle total de 17,4; d'où il résulte que l'intervalle qui sépare les limites des *maxima* et des *minima* est plus grand à la station supérieure qu'à la station inférieure.

On voit dans la onzième colonne que la différence moyenne des *minima*, comparée d'une station à l'autre, s'élève à 9,2 ; on a vû que celle des *maxima*, comparée de même d'une station à l'autre, ne s'élevoit qu'à 7,2.

Enfin, la douzième colonne, qui comprend les variations extrêmes, c'est-à-dire, l'oscillation totale du thermomètre dans chaque mois à Genève et au St. Bernard, montre, par les deux moyennes annuelles respectives, que l'oscillation moyenne annuelle de température qui a lieu respectivement à chacune des deux stations, est de deux degrés au moins plus considérable a la supérieure qu'à la station inférieure.

ue jour, aux deux époques du
u GRAND ST. BERNARD, *stations*
nd les quinze premiers mois.

IX.	X.	XI.	XII.
rences des *maxima* aux stations.	*MINIMUM* de température à Genève et au St. Bernard	ences des *nima* x stations.	VARIATION extrême dans

TABLEAU

(*Bibl. Univ.* Sc. et Arts, Tome X, page 175).

Des résultats moyens de chaque mois, d'observations Thermométriques faites chaque jour, aux deux époques du maximum du froid, et de chaleur de la journée, à Genève et à l'Hospice du Grand St. Bernard, stations dont la différence de hauteur verticale est de 1043 toises. Le Tableau comprend les quinze premiers mois.

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1817. Mois.	Lieux d'observat.	HAUTEURS moy. du Therm. en 80 parties *au lever du Soleil.* Genève. St. Bern.	Différ. des haut. moy. du Therm. aux deux stations.	HAUTEURS moy. du Therm. en 80 parties *à 2 h. après midi.* Genève. St. Bern.	Différ. des haut. moy. du Therm. aux deux stations.	DIFFÉRENCES des hauteurs moy. au lever du Soleil et à 2 h. après midi. Genève. St. Bern.	*MAXIMUM* de température chaque mois, à Gen. et au St. B. Genève. St. Bern.	Différences des *maxima* aux deux stations.	*MINIMUM* de température à Genève et au St. Bernard. Genève. St. Bern.	Différences des *minima* aux deux stations.	VARIATION extrême dans le mois. Genève. St. Bernard.
Octobre.	Gen.	+ 4,83	9,30	+ 8,57	9.95	3,74	18,5	10,7	+ 0.3	9,5	18,2
	St. B.	— 4.47		— 1,38		3.09	7.8		— 9,2		17.0
Novemb.	Gen.	3,32	6,36	7,71	8,21	4.39	12,8	7.7	— 3,3	6.7	16,1
	St. B.	3.04		0,50		2,54	5,1		10,0		15,1
Décem.	Gen.	— 0,22	9,15	2,31	7,51	2,53	8,5	7.5	8,3	8.7	16,8
	St. B.	8,93		5,20		3,73	1,0		17,0		18,0
1818. Janvier.	Gen.	— 1,49	5,83	2,85	6,83	4,34	6,0.	6,0	8,0.	2,1	14,0.
	St. B.	7,32		3,98		3,34	0,0		10,1		10,1
Février.	Gen.	+ 0,76	8,85	4.57	7,96	3,81	8,0.	3,0	3,0.	11,4	11,0.
	St. B.	8,09		3,39		4.70	5,0		14,4		19.4
Mars.	Gen.	2,13	10,46	5,96	7,72	3,83	15,0.	4,5	1,6.	14,3	16,6.
	St. B.	8,33		1,76		6,57	10,5		15,9		26.4
Avril.	Gen.	4,23	8,49	10,65	6,02	6,42	16,0.	8,0	1,2.	11,2	17,2.
	St. B.	4,26		+ 2.63		6,89	8,0		12,4		20,4
Mai.	Gen.	7,40	8,83	12,75	7,62	5,35	17,0.	3,9	+ 4,5.	11,0	12,5.
	St. B.	1,43		5,13		6,56	13,1		6,5		19.6
Juin.	Gen.	9,49	7,57	18,07	8,03	8,58	22,0.	7,0	3,0.	6.4	19,0.
	St. B.	+ 1,92		10,04		8,12	15,0		3,4		18.4
Juillet.	Gen.	11,83	8,28	20,22	11,86	8,39	24,8.	10,8	9,5.	9.5	15,3.
	St. B.	3,55		8,36		4,81	14,0		0,0		14.0
Août.	Gen.	10,07	7,65	18,33	11,35	8,26	25,7.	11,2	5,0.	10,6	20,7.
	St. B.	2,42		6,98		4,56	14,5		5,6		20,1
Septemb.	Gen.	7,95	7,41	14,77	10,33	6,82	24,6.	11,5	3,0.	9,0	21,6.
	St. B.	0,54		4.44		3.90	13,1		6,0		19.0
Octobre.	Gen.	6,24	7,35	9,71	6,97	3,47	14,5.	6,5	1,0.	7,0	13,5.
	St. B.	— 1,11		2,74		3,85	8,0		6,0		14,0
Novemb.	Gen.	4,59	7,58	7.92	8,39	3,33	13,0.	8,0	— 0,5.	7,5	12,5.
	St. B.	2.99		— 0,47		2,52	5,0		8,0		13,0
Décemb.	Gen.	0,29	7.72	2,16	6,87	1,87	7,5.	6.4	3,5.	10,5	11,0.
	St. B.	7,43		4,71		2,72	1,1		14,0		15,1
Moy. de 15 mois.		+ 4,88	—3,83	9,78	+1,26	8.37	5,05	4,53	15,6	8,1	7,51	— 0,2	— 9.2	9,0	15.7	17.3
Moy. de l'année.		+ 5,44	—3,41	10,67	+1.17	8,33	5.42	4.88	16,1	8.9	7.23	+ 0,5	— 8,5	9.2	15.4	17,5

Tels sont les résultats sommaires que présente ce tableau. Ceux de la marche comparative de l'hygromètre aux deux stations, donneront lieu, dans un prochain travail analogue aux précédens, à quelques considérations qni ne seront pas sans intérêt sous le rapport de la marche hygrométrique comparée, de l'air dans les basses et les hautes régions de l'atmosphère.

(*Voyez le Tableau à la fin de ce Cahier.*)

CHIMIE APPLIQUÉE.

NOTE SUR UNE FABRICATION D'ACÉTATE DE PLOMB, EN SUISSE (1).

MR. Berthoud Colomb vient de faire à Provence dans le Canton de Vaud, un établissement pour la préparation du sel de saturne (acétate de plomb) dont la fabrication n'avoit pas encore été pratiquée en Suisse.

Il obtient l'acide acétique qui sert de base à ce sel, par la distillation du bois. Le gaz hydrogène dégagé dans cette opération est employé en partie à chauffer les fourneaux de la manufacture, et en partie à servir à son éclairage.

L'acide très-impur obtenu de cette manière est soumis à une nouvelle distillation avec du charbon végétal épuré; mais quoique le vinaigre fourni par cette seconde opération soit d'abord transparent et sans couleur, il retient de l'huile et du goudron qui le colorent par son exposition à l'air.

On sature cet acide avec du carbonate de chaux. On

---

(1) Les échantillons de ce sel que nous avons vus sont cristallisés, et d'une blancheur parfaite; il paroît très pur. (R)

purifie cette combinaison par un mélange de charbon animal et végétal, et par du sulfate de fer, qui se décompose ensuite par l'addition du sulfure de chaux. Le liquide, concentré et filtré, est décomposé par du sulfate de soude. On sature avec un léger excès de sous-carbonate de soude la solution séparée du sulfate de chaux qui s'est précipité. Cette solution filtrée donne par la concentration, de l'acétate de soude noir et concret, qui est purifié par le charbon et de nouvelles cristallisations, jusqu'à-ce qu'il fournisse un produit parfaitement blanc et bien cristallisé.

Mr. Berthoud Colomb purifioit d'abord l'acétate de soude comme on le pratique à Choisy-sur-Seine par une fusion ignée qui charbonne l'huile et le goudron; mais il a renoncé à ce procédé qui donne de grandes pertes, sur-tout par la décomposition partielle de l'acétate.

Ce sel purifié est décomposé par de l'acide sulfurique. On ajoute au produit de cette opération une certaine proportion d'acétate de chaux. Le sulfate de soude qui résulte de la décomposition se sépare en très-grande partie par cristallisation. Le liquide décanté et soumis à la distillation fournit l'acide acétique très-pur, qui sert à composer par les procédés connus le beau sel de saturne qui est un des principaux objets de cette manufacture. La fabrication du vinaigre de table exige un tout autre travail.

Cet acétate de plomb se distingue par son extrême blancheur et sa pureté. Mr. Henry Dupasquier, propriétaire de l'ancienne et belle manufacture d'indiennes de Cortailloz près de Neuchatel, a le premier fait usage de l'acétate de Mr. Berthoud Colomb et il lui accorde une préférence qni donne un grand poids à l'opinion qu'on doit avoir des bonnes qualités de ce sel.

Il se vend à raison de 86 livres de Suisse le quintal poids de 17 onces. *Franc* d'emballage et de voiture pour une distance qui n'excède pas vingt lieues du domicile de Mr. Berthoud Colomb à Provence.

PHYSIOLOGIE

PHYSIOLOGIE ANIMALE.

PHYSIOLOGICAL AND PRACTICAL OBSERVATIONS, etc. Observations physiologiques et pratiques, lues à la Société Littéraire de Glasgow, à l'occasion des détails de quelques expériences faites avec une batterie voltaïque sur le cadavre d'un supplicié. Par le Dr. URE, D. M. (1)

(Traduction).

DES convulsions observées par hasard dans les membres de quelques grenouilles mortes, suggérèrent à Galvani l'étude de certains phénomènes auxquels, d'après lui, on a donné le nom de galvaniques. Il attribuoit ces mouvemens à un fluide, ou à une force électrique attachée à l'organisation vivante, ou susceptible d'être développé par elle, qu'il nomma électricité animale. Les naturalistes connoissoient la *torpille*, le *gymnotus* et le *silurus electricus*, poissons doués d'appareils électriques véritables qu'ils peuvent mettre en action par un simple acte de leur volonté; le physicien de Bologne trouvoit dans ces faits bien connus les bases d'une analogie spécieuse. Volta, à qui la science électrique doit les découvertes de théorie les plus brillantes, comme aussi l'appareil merveilleux si justement nommé vol-

(1) Les réflexions qu'on va lire précédoient le détail des expériences que nous avons publiées dans notre dernier Cahier. Il nous semble qu'elles sont peut-être aussi bien placées à la suite. (R)

taïque, attaqua par de très-forts argumens l'hypothèse de Galvani. Il attribua les secousses musculaires et les autres phénomènes de cette classe à l'excitation de l'électricité ordinaire, provoquée par des dispositions mécaniques auxquelles les physiciens n'avoient pas encore songé ; c'est-à-dire par le simple contact réciproque de corps dissemblables, tels que seroient des métaux, du charbon, et de la matière animale, appliqués les uns aux autres, ou joints à certains fluides. Et encore aujourd'hui, la belle théorie des *electro-moteurs* mise en avant par le Prof. de Pavie, n'a contr'elle que quelques expériences d'Aldini, neveu de cet illustre physicien.

Aldini n'employa dans ces expériences, ni métaux, ni charbon ; on produisit, à ce qu'il paroît, des contractions musculaires très-énergiques, dans quelques-unes des expériences, en mettant en contact des parties séparées d'animaux à sang chaud, et à sang froid ; comme, par exemple, le nerf et le muscle d'une grenouille, avec une portion des muscles du col d'un bœuf récemment décapité.

Dans d'autres expériences, les nerfs, et les muscles du même animal paroissent avoir produit l'excitation galvanique ; comme aussi, le nerf d'un animal a influencé le muscle d'un autre animal. Le neveu tire de ses expériences, cette conclusion favorable au système de son oncle, savoir : qu'il y a dans l'animal une électricité propre, qui lui est adhérente, et qui n'a besoin d'aucun agent extérieur pour son développement. Si nous admettions la réalité des résultats obtenus, nous pourrions peut-être hasarder de les rapporter à un principe analogue à la pile de Sir H. Davy, ou au circuit voltaïque de deux liquides dissemblables et du charbon. Mais il faut convenir que cette partie du sujet est encore très-obscure.

On a fait beaucoup d'expériences en Angleterre et ailleurs, sur les cadavres de criminels, peu après l'exé-

cution. Vassalli, Julio, et Rossi en ont fait une série considérable à Turin. Ils ont donné une attention particulière à l'effet de l'électricité galvanique sur le cœur et sur les autres muscles non soumis à la volonté, sujet sur lequel on étoit peu d'accord. Volta affirmoit que ces muscles ne sont point soumis à cette influence électrique; Fowler soutenoit le contraire; mais il convenoit qu'elle agissoit difficilement, et dans un foible degré. Cette opinion fut confirmée par Vassalli, qui montra de plus, que l'estomac et les intestins étoient aussi susceptibles de ce genre d'excitation. Aldini soutint, au contraire, que ses batteries galvaniques les plus fortes ne produisoient aucun effet sur le cœur.

Mais, la plupart des expériences citées avoient été faites, ou sans batterie voltaïque, ou avec des piles bien foibles en comparaison de celles qu'on employe actuellement. Je crois pourtant que celles que fit Aldini sur le cadavre d'un supplicié à Newgate, dans lesquelles on vit les membres s'agiter de convulsions, les yeux s'ouvrir et se fermer, la bouche et les mâchoires se mettre en mouvement, ainsi que tous les muscles de la face; que ces expériences, dis-je, furent faites avec un assortiment considérable de couples voltaïques.

On a fait, selon moi, trop peu d'attention à une circonstance que je regarde comme étant de première importance dans ces expériences, c'est-à-dire, que la masse entière d'un muscle, au travers de laquelle on fait passer l'influence galvanique, montre des mouvemens contractiles très-foibles en comparaison de ceux qu'on peut exciter en transmettant l'influence par le nerf principal de ce muscle. Je crois que c'est pour avoir donné trop peu d'attention à cette distinction essentielle qu'on a produit jusqu'à présent, des effets galvaniques si foibles sur le cœur et sur les autres muscles involontaires. Il faut aussi remarquer qu'on s'est trop peu attaché à distinguer l'influence spéciale de chacun des

deux pôles, positif et négatif, de la batterie, quoiqu'il existe de bonnes raisons de présumer, que leur influence respective sur les contractions musculaires n'est point identique.

Selon Ritter, l'électricité du pôle positif tend à accroître, et celle du pôle négatif à diminuer les forces vitales. La première produit le gonflement, la seconde, la dépression dans le système musculaire. Il dit que le pouls se renforce lorsque la main est en contact avec le pôle positif d'une batterie, et qu'il s'affoiblit au contraire par une influence provenant du pôle négatif. Il ajoute que, dans le premier cas on éprouve une sensation de chaleur, et dans le second celle du froid; que lorsqu'on fait arriver à l'œil l'électricité positive, les objets paroissent plus grands, plus brillans et d'une couleur rougeâtre; tandis que l'œil électrisé négativement, les voit plus petits, moins distincts et bleuâtres, (ces couleurs appartiennent aux extrémités opposées du spectre prismatique.) On sait déjà que les deux électricités agissant successivement sur la langue produisent les saveurs acides et alkalines; et Sir H. Davy a très-ingénieusement expliqué ce fait dans ses admirables leçons Bakériennes. Ritter dit, que l'odeur de l'acide oxi-muriatique, et celle de l'ammoniaque, sont produites par les deux pôles opposés, et que l'effet de ces pôles sur l'organe de l'ouïe est pour l'un, un son plein, et pour l'autre un son aigu. Ces expériences demandent, pour la plupart, à être confirmées.

La doctrine enseignée par un praticien de Londres, qui administre l'électricité médicale, s'accorde en quelques points, mais non sur tous, avec les principes qu'on vient d'exposer. Il affirme, que l'influence du fluide électrique des machines ordinaires, dans la guérison des maladies, peut être rapportée à trois chefs. Le premier, la forme rayonnante, ou d'aigrette qu'affecte l'électricité sortant d'une pointe positivement électrisée; le second,

celle du point lumineux, ou du feu négatif qui se montre sur une pointe dans laquelle l'électricité entre ; le troisième, est l'explosion de Leyde. Il attribue une action spécifique, à chacune de ces modifications : la première possède une action sédative, et diminue l'activité morbide ; la seconde agit comme stimulant ; et la troisième a une influence désobstruante et qui tend à dissiper les tumeurs chroniques. Il a publié un grand nombre de cas à l'appui de ces observations générales. Ma propre expérience, m'a fait trouver que le pôle négatif d'une batterie voltaïque donne des sensations plus poignantes que le pôle positif.

Mais, les recherches les plus exactes et les plus intéressantes sur les rapports qui peuvent exister entre l'électricité voltaïque et les phénomènes de la vie sont, sans aucun doute, celles qui sont exposées dans les *Dissertations* du Dr. Wilson Philip, insérées dans les *Transactions philosophiques*, comme aussi dans sa *Recherche expérimentale sur les lois des fonctions vitales*, publiée plus récemment.

Dans ses premières recherches, il essaya de prouver que la circulation du sang et l'action des muscles involontaires étoient indépendans de l'influence des nerfs. Dans un Mémoire subséquent qu'il lut en janvier 1816, il montra la dépendance immédiate des sécretions relativement à l'influence nerveuse.

Il sépara par des incisions faites au col de plusieurs lapins vivans, la huitième paire de nerfs qui se distribuent à l'estomac et provoquent la digestion. Après l'opération le persil qu'ils mangèrent demeura intact dans leur estomac, et les animaux après avoir éprouvé beaucoup de difficulté à respirer, parurent mourir de suffocation. Mais lorsque dans d'autres lapins traités de la même manière, l'action galvanique fut transmise par le nerf, au-dessous de sa section, jusqu'à un disque d'argent mis en parfait contact sur la peau de l'animal

dans la région de l'estomac, il ne parut éprouver aucune difficulté à respirer. L'action voltaïque ayant été continuée pendant vingt-six heures, on tua les lapins au bout de ce terme, et on trouva le persil aussi complétement digéré qu'il l'étoit dans les lapins non soumis à l'expérience, et nourris dans le même intervalle ; et leur estomac exhaloit l'odeur particulière aux lapins pendant la digestion. Ces expériences furent répétées plusieurs fois avec des résultats tout-à-fait semblables.

Il paroît de là que l'énergie galvanique peut suppléer l'influence nerveuse, de manière que l'estomac, qui sans la seconde auroit perdu sa faculté digestive, la conserve avec la première. Je n'admets pas toutefois la conclusion que l'ingénieux auteur tire de ce fait, c'est-à-dire, que l'*identité* des deux influences en résulte. Il montre, j'en conviens, très-évidemment qu'il existe entre les deux forces une analogie remarquable, puisque l'une peut être substituée à l'autre. L'anatomiste pourroit peut-être soutenir, que comme l'estomac reçoit des ramifications d'autres nerfs qui communiquent au-dessous de la section de la *paire vague* qu'avoit faite le Dr. Philip, le fluide galvanique pourroit bien n'opérer que comme un puissant stimulus, qui agissant sur les ramifications nerveuses leur procure une intensité additionnelle d'action, laquelle pourroit compenser ce qui manque par la section du nerf principal. Les expériences ci-dessus ont été répétées sur des chiens, avec des résultats semblables, et avec des batteries voltaïques qui n'étoient jamais assez fortes pour occasionner des chocs douloureux.

La dissipation des symptômes d'oppression, dont on a parlé tout à l'heure, le conduisit à essayer le galvanisme comme remède contre l'asthme. Cette influence transmise depuis le creux du col à celui de l'estomac, produisit un soulagement décidé dans chacun des vingt-deux cas, dont quatre appartenoient à la pratique particulière du Docteur, et dix-huit à l'infirmerie de Worcester.

Les batteries employées varioient entre dix et vingt-cinq couples métalliques.

Les conséquences générales qu'il tire de ses expériences multipliées sont; que lorsque l'électricité voltaïque est mise à portée d'agir sur le sang de la même manière que l'influence nerveuse, elle procure les sécrétions particulières aux organes soumis à cette action, et qu'elle peut même développer le calorique du sang artériel; que lorsque les poumons sont privés de l'influence nerveuse qui préside à leur fonction, et qu'elle est suspendue, et lorsque par une suppression pareille de l'influence nerveuse sur l'estomac la digestion est également arrêtée, ces deux fonctions peuvent être rétablies en soumettant ces organes à l'influence d'une batterie voltaïque.

« Ainsi, dit-il, le galvanisme paroît capable d'exercer toutes les fonctions de l'influence nerveuse dans l'économie animale; mais elle ne peut évidemment pas exciter les fonctions de la vie animale lorsqu'elle agit sur des parties animées du principe vital. »

Mr. Le Gallois, habile physiologiste Français, avoit cherché à prouver, que le mouvement du cœur dépend entièrement de la moëlle épinière, et qu'il cesse tout-à-coup dès que cette moëlle est divisée, ou enlevée. Le Dr. Philip paroît contredire cette opinion, d'après les expériences suivantes. Après avoir étourdi des lapins par un coup sur le derrière de la tête, on leur enleva la moëlle épinière et la substance du cerveau, et on maintint la respiration par des moyens artificiels. On vit le mouvement du cœur et la circulation s'opérer comme dans l'état de vie. L'application de l'alcool, et celle de l'opium, à la moëlle épinière, ou au cerveau, produisit une accélération dans le mouvement de la circulation.

Ici se terminent les considérations préliminaires par

lesquelles le savant Prof. de Glasgow avoit fait précéder les détails curieux de ses expériences galvaniques sur un cadavre, détails qu'on a pu lire dans notre cahier précédent. Il nous a semblé que l'attention, fortement provoquée par les faits extraordinaires cités, se porteroit avec plus d'intérêt sur un exposé clair et rapide des théories qui peuvent les expliquer, et des découvertes qui depuis le commencement du siècle ont marqué, dans les applications de cette branche importante de la physique à la physiologie animale; son influence sur la chimie a eu des conséquences bien plus importantes encore; elle a fourni à la science des moyens aussi puissans qu'inattendus, qui ont multiplié coup sur coup les découvertes, et donné à la chimie une marche différente et une face nouvelle. L'histoire de cette révolution occupera un jour une place distinguée dans ses Annales.

MÉDECINE.

Observations sur les différentes espèces de petite-vérole, et particulièrement sur celle qui arrive quelquefois après la vaccine. Par A. Monro, M. D. F. R. S. E. Prof. d'anatomie, et de chirurgie dans l'Université d'Edimbourg. *Archibald Constable* 1818. Un vol. *in*-8.°

Salus populi suprema lex esto.

Cic. de Legibus.

(Premier extrait).

Introduction.

Le but de l'ouvrage du Dr. Monro est de faire connoître cette espèce de petite-vérole que la vaccine mitige, ou atténue; il démontre que quoiqu'une vaccine, bonne en apparence, ne préserve pas toujours de la petite-vérole, elle offre une telle sécurité contre les dangers de celle-ci, qu'elle est bien supérieure à l'inoculation de la petite-vérole elle-même; ce qui doit ranimer le zèle des parens pour ce procédé si certain et si salutaire.

Pour faire mieux apprécier les avantages de la vaccine, il a cru devoir rappeler quelques faits sur la mortalité de la petite-vérole naturelle, sur la manière dont elle se propage, ainsi que les moyens qui, selon lui, s'ils étoient adoptés généralement, pourroient anéantir une des maladies les plus meurtrières de celles qui affligent l'espèce humaine.

On auroit pu croire que ses grands ravages auroient attiré une attention plus active de la part des Gouvernemens. Divers moyens, dont aucun n'a été suivi, ont

été proposés pour diminuer les causes de la contagion.

Le principe de cette contagion étant d'une nature très-subtile, il se communique avec une étonnante rapidité; le danger est moins grand pour les familles opulentes, mais si cette maladie se développe dans les classes moins fortunées, les enfans, ou les malades entassés dans des logemens étroits et resserrés, le peu de renouvellement de l'air, la difficulté de changer de linge, la malpropreté, la mauvaise nourriture, etc. rendent le virus plus actif, et la maladie plus dangereuse.

On n'a pas assez insisté sur l'emploi des fumigations d'acide nitreux du Dr. Carmichaël Smith, moyen sûr de détruire cette contagion, ni sur les mesures proposées par le Dr. Haygartz de Bath, quoique l'expérience en aît prouvé l'efficacité.

L'apparition de la petite-vérole répandit un grand effroi dans l'orient. Le capitaine Turner, ambassadeur vers le Tishoo Lama, rapporte que l'on fuit ceux qui en sont atteints; on intercepte toute communication avec eux, et lorsque l'épidémie se déclare, le Tishoo Lama quitte la ville pendant trois ans, époque après laquelle on suppose qu'il n'y a plus de contagion.

Les Indiens de l'Amérique méridionale abandonnent celui d'entr'eux qui est atteint de la petite-vérole, et se retirent dans les bois.

La peste n'attaque pas un pays tout entier, mais quelques villes seulement, comme Londres, Bristol, tandis qu'il n'y a pas une seule ville, un village, un hameau, qui ne soit atteint de la petite-vérole.

D'après les registres de mortalité, on ne voit pas sans étonnement qu'elle fait périr encore annuellement 40 000 personnes en Angleterre, et que dans le siècle passé elle y enleva 4 500 000 ames, et surement bien davantage dans d'autres pays.

Les effets salutaires de l'inoculation de la petite-vérole furent pronés lors de son introduction par les médecins,

et par le clergé; cependant, malgré tout ce qu'on a dit en sa faveur, les avantages que les individus en reçoivent sont peut-être détruits par le mal qu'elle fait à la communauté, en multipliant les foyers de la contagion. Il n'est à présent, ni humain, ni politique d'encourager cette pratique.

On devroit empêcher sous des peines très-sévères, que l'on promenât dans les rues, ou d'autres places publiques, les enfans couverts des pustules de la petite-vérole, soit naturelle, soit inoculée. Cette précaution salutaire est trop souvent négligée, même par les personnes les plus distinguées par leur philanthropie, mais, toutes entières à la conservation de leurs enfans, elles oublient ce qu'elles doivent à la société, et ne les séquestrent pas, comme leur conscience devroit les engager à le faire.

En 1807, la contagion de la petite-vérole fut apportée à Norwich par un vagabond venant de Londres; de 1200 personnes qui en furent atteintes, 203 en moururent.

Une femme promenant dans les rues de Londres son enfant couvert d'une éruption variolique, communiqua ainsi la petite-vérole à onze personnes, dont huit en moururent, une autre en perdit la vue. Elle fut poursuivie en justice. La Cour considéra qu'exposer le public à prendre une maladie contagieuse, étoit une action criminelle, punissable par les lois; en conséquence, cette femme subit un jugement.

Une des plus fortes objections que l'on aît encore faites contre l'inoculation de la petite-vérole, est celle qui résulte des recherches des Drs. Jurin, Heberdeen, Blane, et d'autres, qui prouvent *que pendant les trente dernières années du dix-huitième siècle, la mortalité de la petite-vérole a augmenté d'un dixième.*

Le rapport du Bureau national de vaccine pour l'année 1818, à l'occasion des plaintes qui lui ont été adres-

sées de différentes parties de l'Angleterre, confirme entièrement cette opinion; il est terminé en ces termes: « le Bureau pense qu'il est de son devoir, pour arrêter » un mal si fâcheux, de proposer s'il ne conviendroit » pas d'adopter des mesures juridiques pour empêcher » que l'inoculation ne répandît la petite-vérole. »

Déjà en 1763, à la suite d'une épidémie alarmante dans la ville de Paris, il fut constaté que l'inoculation de la petite-vérole l'avoit considérablement augmentée, en multipliant les foyers de contagion. En conséquence, le Parlement défendit *qu'elle fût pratiquée dans la ville de Paris.*

La vaccine offre l'avantage incalculable d'être communiquée par l'inoculation, sans courir le risque de la répandre par contagion, et de pouvoir être donnée dans tous les pays, dans toutes les saisons, à tout âge, même un jour ou deux après la naissance.

Cette découverte, la plus belle qui aît été faite de nos jours, attira l'attention de toutes les classes de la société, on lui fit les mêmes objections qui avoient déjà été faites à l'inoculation de la petite-vérole. Mais des preuves acquises de toutes parts établirent sa supériorité que l'expérience a confirmée. Peut-on mettre en parallèle l'innocuité de la vaccine autant pour l'individu que pour la société entière, avec le danger que court le sujet inoculé de la petite-vérole ou avec celui de la propager dans toute une cité, ou un pays? Cependant ces dernières années la confiance publique a été ébranlée à la suite de petites-véroles survenues après des vaccines que l'on avoit regardées comme très-bonnes, mais que le résultat des enquêtes faites pour découvrir la vérité a démontré avoir été des vaccinations imparfaites, et même dans plusieurs cas, manquées.

On doit se rappeler qu'à l'époque de la découverte de Jenner, on regrettoit de n'avoir pas un moyen facile

et sûr de reconnoître si la vaccination étoit *bonne et complète*, ou en termes différens, *si la vaccine étoit devenue constitutionnelle, ou si elle n'avoit eu qu'une action locale*. Cette épreuve a été découverte par Bryce, et forme un des chapitres les plus intéressans de l'ouvrage du Dr. M. Nous en parlerons plus bas.

Ce n'est que dans le cas où cette épreuve décisive a été employée que l'on obtient une *vaccination parfaite* il est douteux qu'elle aît été mise en pratique dans aucun pays d'une manière générale.

Mais quoique l'on ne puisse pas nier que la vaccination n'a pas toujours donné une sécurité entière contre la petite-vérole, cependant cette maladie si dangereuse en est tellement modifiée et mitigée, qu'elle ne peut plus être comptée parmi les maladies graves. Cette opinion du Dr. M. est confirmée par le rapport suivant du Bureau de vaccine de Londres. « La vaccine, dit-il, reste » encore sur la base sur laquelle elle avoit été placée » par les rapports que les différens colléges des méde- » cins des Royaumes-Unis avoient présenté au Parlement » en 1807. Les avantages généraux de la vaccination ne » sont pas sensiblement diminués par les cas où la pe- » tite-vérole est ensuite survenue, ces cas étant en plus » petit nombre encore que ceux où la mort a eu lieu » à la suite de la petite-vérole inoculée, et même au- » cun de ces cas de petite-vérole après la vaccination » n'a été mortel. Dans le plus grand nombre, la petite- » vérole a été remarquablement bénigne et de très-courte » durée. »

Le premier chapitre expose le plan de l'ouvrage; il traite d'abord de la petite-vérole, puis de la varicèle, qui lui ressemble quelquefois, mais qui a plus de rapport avec la variole qui suit la vaccination. L'auteur s'occupe ensuite de cette espèce de modification de la maladie, qui fait le but principal de son ouvrage, il compare les symptômes, la marche et la terminaison

de ces différentes maladies entr'elles, il fait quelques observations sur le traitement de la petite-vérole modifiée. Cet intéressant ouvrage est terminé par les mesures que l'auteur propose pour faire disparoître entièrement, et en peu d'années la petite-vérole de l'Angleterre.

De la cause de la petite-vérole et de la nature de sa contagion.

Il est important, dit le savant Dr. M. de signaler les différens moyens par lesquels cette contagion peut être communiquée. La chimie n'a rien encore enseigné sur sa nature, mais on connoît les lois qui la modifient, et la rendent moins dangereuse.

Sa sphère d'activité, lorsqu'elle est répandue dans l'air, est limitée à un petit espace, mais elle se communique par le contact aux vêtemens et aux ustensiles à l'usage du malade; elle y adhère quelquefois fort longtemps.

Elle est modifiée par l'âge, la manière de vivre, la saison de l'année et sur-tout par quelques particularités inconnues de la constitution de l'individu.

Les enfans de un ou deux mois sont moins susceptibles d'en être atteints, soit naturellement, soit par l'inoculation, que ceux plus avancés en âge. On évite d'inoculer pendant la grossesse; il est remarquable que quoique la mère aît eu une petite-vérole bénigne, l'enfant qu'elle porte en est quelquefois dangereusement malade; il n'est pas rare qu'il en meure.

La contagion peut atteindre l'enfant dans le sein de sa mère, sans que celle-ci aît la petite-vérole. On conserve dans le musée de l'hôpital de Guy à Londres un fœtus qui constate ce fait. D'autres fois la petite-vérole se développe peu de jours après la naissance. Le Dr. Jenner rapporte qu'un enfant fut atteint par la contagion dans le sein de sa mère, qu'il vint au monde le

corps couvert d'une éruption ; sa mère avoit été vaccinée cinq semaines auparavant, mais elle avoit soigné quatre semaines avant ses couches, trois de ses enfans atteints de cette maladie.

La petite-vérole est commune à tous les climats. Elle est par fois très-dangereuse, d'autres fois elle est très-bénigne. Les saisons ont une grande influence sur elle. Les pays les plus froids n'en sont pas exemptés. Sir G. Mackenzie rapporte qu'en 1707, elle enleva en Islande 16,000 personnes, c'est-à-dire, le quart de la population.

Sa gravité est augmentée par l'intempérance, l'abus des liqueurs spiritueuses, l'habitation des chambres chaudes, sur-tout par des lits trop chaudement couverts. Le Dr. Cullen a prouvé que l'état inflammatoire de tout le systême, et plus particulièrement de la peau, occasionne une éruption de pustules plus abondantes.

Les moyens contraires tels qu'une nourriture végétale, l'abstinence des liqueurs spiritueuses, un air pur, frais, des vêtemens légers, tendent à diminuer le danger de la maladie.

Il arrive souvent qu'un individu n'est pas atteint de la petite-vérole pendant une épidémie, quoiqu'il soit plus que probable qu'il a été exposé à la contagion. Il arrive encore que tel ne peut pas prendre la vaccine ou la petite-vérole naturelle ou inoculée à une certaine époque; sa constitution change, l'inoculation de l'une ou de l'autre réussit alors; ou même, il prend la petite-vérole naturelle quoiqu'il n'y aît pas d'épidémie.

Le dégré de virulence ne dépend pas de la source où on l'a prise, mais uniquement de l'état du sujet qui la reçoit ; ainsi *le virus des pustules de la petite-vérole modifiée ou mitigée par la vaccine peut occasionner une petite-vérole maligne.*

Quelques épidémies l'ont présentées si légère qu'il est resté des doutes si ce n'étoit pas une petite-vérole volante.

Elle est modifiée, ou sa marche est momentanément

suspendue par d'autres maladies, telles que la rougeole ou la dyssenterie, mais aussi elle en arrête d'autres à son tour. Ainsi Heberdeen a vu que les personnes atteintes de la fièvre intermittente en étoient guéries lorsqu'elles prenoient la variole.

La modification la plus remarquable est celle qu'elle reçoit de la vaccine.

Le Dr. M. rappelle les doutes qu'on a élevés sur l'espace de temps que duroient les effets préservatifs de celle-ci. Ces doutes sont dûs à ce que la vaccine prise directement au pis de la vache est plus énergique que celle qui a passé par le corps humain, ce qui a fait croire à quelques-uns qu'elle s'étoit affoiblie avec le temps.

On a supposé aussi que la petite-vérole qui suit la vaccine est proportionnelle à l'âge des individus. Le Dr. M. répond à la première objection, en faisant observer que les plaies sont plus grandes et en plus grand nombre chez les laitiers, et que la vaccine elle-même est plus grave inoculée au doigt qu'elle ne l'est au bras, ou ailleurs. Quant à la seconde objection, qui n'est pas la moins importante, le Dr. M. rappelle, d'après Jenner, qu'il existe dans le comté de Glocester des individus vaccinés depuis plus de soixante ans, qui n'ont jamais repris la pétite vérole.

Une inoculation faite avec un mélange de virus vaccin et variolique, ne produit pas une maladie hybride, mais dans quelques cas, c'est la vaccine, dans d'autre c'est la petite vérole qui se développe.

Le virus pris d'une pustule de vaccine d'un sujet qui a actuellement la petite vérole, ne donne que la vaccine.

Une autre particularité de la contagion de la petite-vérole est de reproduire cette maladie deux fois dans le cours de la vie chez le même individu.

Dans l'extrait prochain nous ferons connoître la modification particulière que la vaccine imprime à la petite-vérole, dans les cas (rares) où elle ne la prévient pas.

ARTS

ARTS THÉRAPEUTIQUES.

Observations pratiques sur les fumigations sulfureuses, par Jean De Carro, D. M. (*Extrait communiqué par Mr. le Dr.* Gosse, *de Genève, à Mr. le Prof.* Pictet.)

(*Second et dernier extrait. Voy.* 109 *de ce vol.*)

Passant maintenant aux observations, l'auteur remarque qu'il n'a point décrit séparément les maladies cutanées, de celles arthritiques ou rhumatismales, en raison de la difficulté qu'on a de les isoler les unes des autres, puisque chez beaucoup d'individus elles se compliquent mutuellement. Il n'a donc publié ses observations que dans l'ordre chronologique du traitement; aucune n'a été omise, et il a enregistré soigneusement les principaux traits de la maladie, sans entrer dans de trop grands détails sur le traitement antérieur, mais en indiquant toujours celui dont il a fait usage comme auxiliaire, dans les cas où les vapeurs sulfureuses lui paroissoient insuffisantes. Il n'a pas pu faire mention du pouls pendant les fumigations, mais toutes les fois qu'un symptôme fébrile quelconque s'est manifesté, il les a suspendues aussitôt.

Ces observations, au nombre de deux cents, ont été faites sur des individus des deux sexes depuis l'âge de cinq ans jusqu'à celui de septante-cinq, dont plusieurs étoient fort délicats, regardés comme incurables et abandonnés des médecins. Les succès obtenus ne sont ni moins brillans, ni moins multipliés que ceux du Dr. Galès, quoique le plus grand nombre de séances prises par une

même personne n'avoit pas monté au-delà de quarante-deux.

Parmi les maladies qu'il a eu à traiter, les dartres se sont présentées le plus fréquemment; sur cinquante-huit individus, vingt-cinq ont été parfaitement guéris; dix-neuf considérablement améliorés, et quatorze ont résisté au traitement, ou ont été congédiés en raison de complications étrangères; ou bien enfin ont quitté trop tôt pour pouvoir en retirer de bons effets. Parmi ces derniers quelques-uns ont suspendu les fumigations, par impatience ou par économie; il en est même qui les ont essayées par pure curiosité et d'autres n'ont point encore achevé leur cure. Cette remarque est applicable à la plupart des maladies que nous passerons en revue.

Six d'entr'eux ont subi un traitement auxiliaire, simple et approprié à l'idiosyncrasie des individus, à la nature et au degré de la maladie.

Les cas 9e, 29e, 50e, 77e, 93e, et 137e, offrent de belles guérisons de dartres au visage. Les observations 164, 186 et 187 nous offrent l'exemple de dartres aux mammelons, assez fréquentes à Vienne, et qu'on croit devoir attribuer à la pression des corps baleinés; au reste, ce seroit un des moindres inconvéniens de cette mode pernicieuse. L'observation 16 pourra donner une idée du style de l'auteur.

« Un septuagénaire, gras, le col très-court, d'ailleurs en bonne santé, avoit depuis un an et demi, » sur les bras et les cuisses, dans presque toute leur » longueur, des croûtes herpétiques, que recouvroit » une matière purulente, qui rendoient les pieds œdémateux, et lui causoient des douleurs, des démangeaisons et une insomnie qui faisoient son tourment. Le » mal avoit commencé derrière les oreilles et autres » parties de la tête, et s'étoit dissipé par des bains d'écorce de chêne. Il avoit pris peu de remèdes. Quatorze fumigations, pendant seize jours, suffirent à

» son entière guérison. En repartant pour sa province, » sa peau étoit presque naturelle. J'ai appris depuis qu'il » continue à se bien porter. »

Parmi les personnes qui étoient atteintes de la gale ou d'une éruption psorique, vingt-deux ont été radicalement guéries après un petit nombre de fumigations, et quatre ont éprouvé de l'amélioration. Un militaire a été obligé de discontinuer avant d'être délivré de sa maladie, qui étoit plutôt une démangeaison psorique compliquée de *syphilis* qu'une véritable gale. A l'exception d'un seul, tous se sont bornés au traitement externe. Quoique la nature de l'établissement du Dr. De Carro ne soit point favorable à ce genre de malades, il a eu cependant l'occasion de vérifier les observations faites en France sur cet objet. La promptitude de la guérison ne laisse aucun doute sur l'économie de temps et d'argent que les Gouvernemens peuvent retirer de l'introduction de cette méthode de traitement dans les hôpitaux.

Les taches hépatiques ont cédé avec une facilité très-remarquable chez huit individus; et si deux autres n'ont pas été guéris, on doit l'attribuer à leur défaut de persévérance.

Le Dr. De C. a eu l'occasion de traiter six personnes affectées de ce qu'il nomme des furoncles, et qui chez la plupart étoient plutôt le résultat que la cause de la maladie : deux en ont été délivrés, deux ont éprouvé du mieux, les deux derniers n'ont pas continué les fumigations. Un malade qu'il regardoit comme atteint d'ichthyose, a éprouvé un léger soulagement; enfin une urticaire chronique a persisté opiniâtrement.

Mr. De C. a observé que les fumigations n'étoient ordinairement favorables que lorsque le mieux être se prononçoit dès le commencement avec promptitude. Plus les maladies cutanées étoient superficielles, plus

aussi les vapeurs sulfureuses se sont montrées efficaces pour les combattre. Ainsi les dartres ou les gales humides ont été plus rebelles que les sèches. Les furoncles avoient un siège trop profond pour disparoître facilement, tandis que les taches hepatiques ou le prurigo cédoient sans peine à leur action. Aussi l'auteur les propose-t-il contre les *éphélides* ou taches de rousseur ; et je suis d'autant plus disposé à adopter son opinion, que Plench parle du gaz sulfureux comme propre à blanchir les mains. La pellagra, un des fléaux de l'Italie septentrionale, doit être soumise incessamment à leur influence, mais je doute beaucoup qu'on en obtienne des résultats avantageux, à moins qu'on n'y joigne un régime convenable, car la maladie de la peau ne paroît être ici qu'un symptôme du désordre bien plus important des viscères abdominaux. Ne pourroit-on pas espérer plutôt d'y découvrir un remède contre la maladie pédiculaire?

De trente-neuf personnes tourmentées de rhumatisme vague, de neuralgie sciatique et de douleurs anomales, avec ou sans complications, de tumeurs, de pustules, de surdité, etc. etc. dix-huit ont été guéries ; dix-sept ont éprouvé une amélioration; quatre ont été renvoyées sans mieux être, et trois d'entr'elles ont été soumises à un traitement auxiliaire. Un rhumatisme vague, compliqué de gale, a été guéri après huit fumigations. Les affections arthritiques et les rhumatismes goutteux se sont élevés au nombre de vingt-six ; la plupart des malades souffrant depuis long-temps ou entachés d'un vice héréditaire. Sept ont été guéris ; quinze beaucoup mieux ; quatre sans amélioration. Un seul a pris des médicamens internes avec les fumigations. Les complications de ces dernières maladies avec les dartres étoient au nombre de treize, dont six guéris, six améliorés et un incurable. Deux ont pris des remèdes intérieurs. Quatre arthritiques avec complication de syphilis se sont partagés dans les trois classes;

deux ont été guéris; celui qui a éprouvé une amélioration a fait usage de quelques médicamens auxiliaires. Si les rhumatismes vagues et les rhumatismes goutteux ont cessé assez promptement, sur-tout lorsqu'ils reconnoissoient pour cause une irrégularité dans la perspiration cutanée, il n'en a pas été de même de ces affections arthritiques héréditaires et des sciatiques (1). L'observation 63 démontre l'efficacité des fumigations, non-seulement contre les douleurs, mais aussi pour dissiper l'œdème qui les accompagne; et à cette occasion, le Dr. De C. fait pressentir l'avantage qu'on pourra en retirer dans les hydropisies sans lésion organique, telle que l'anasarque qui succède à la scarlatine ou à d'autres pyrexies. Le n.° 138 est un cas assez extraordinaire pour que je croie devoir le transcrire en entier.

« Une femme de vingt-sept ans, mère de trois enfans, » ayant une très-foible constitution, mais une bonne » poitrine, accablée de chagrins et de misère, et habi- » tant un logement humide, souffroit depuis deux ans » d'un rhumatisme général, qui commença par les lombes » et passa dans les bras, puis dans les pieds; sans fièvre, » règles en ordre, sommeil bon, appétit de même, » mais manquant souvent des moyens de le satisfaire; » obligée de rester au lit, incapable de porter la cuiller » à la bouche et marchant sur des béquilles avec la » plus grande difficulté. Sa foiblesse étoit si excessive, » que je me déterminai avec peine à entreprendre ce » traitement, ne croyant pas qu'elle pût se tenir dans » l'appareil et supporter les fumigations. Le cas étant » désespéré, je l'essayai, le 22 juin, avec d'innombra- » bles difficultés, pour la placer dans la boîte, où elle » eut bientôt des défaillances et des vomissemens. En- » fin, vû son extrême foiblesse, il ne fut pas possible

(1) Voyez le rapport du Dr. Sciller, à la fin de l'ouvrage.

» d'aller au-delà de six fumigations. Je ne m'attendois » plus à la voir revenir. Quel fut mon étonnement » d'apprendre par son mari, que malgré sa foiblesse » pendant les six fumigations, elles avoient produit un » tel effet, qu'elle commençoit à se lever de son lit, » à marcher sans béquilles, à porter sa cuiller à la bou- » che et à tricoter. Je l'encourageai à recommencer. » Après en avoir pris dix, elle vint chez moi à pied » et sans béquilles, d'un faubourg éloigné, et s'en re- » tourna de même après la onzième fumigation. L'allée » et la venue font près d'une heure de chemin. Son » teint a repris l'apparence de la santé, et les progrès » de son rétablissement sont aussi rapides qu'étonnans. » Elle a pris en tout trente-six fumigations. »

L'observation 157, qui se rapporte peut-être à quelques suites fâcheuses de l'administration de l'arsenic dans les fièvres intermittentes, rappelle les secours qu'on peut attendre des fumigations pour les combattre. Deux médecins Hongrois, correspondans de l'auteur, leur attribuent également une efficacité particulière dans les maladies déterminées par l'arsenic et le plomb; l'un d'eux a guéri une paralysie causée par ce dernier. De pareilles expériences sont du plus grand intérêt, mais je doute qu'on parvienne à éliminer l'action du plomb avec autant de facilité que celle du mercure, qui paroît avoir une tendance à se porter à la surface de la peau. Les essais faits à ce sujet sur les doreurs et les chapeliers avec des vapeurs d'eau simple nous engagent à considérer les fumigations comme un spécifique contre toutes les maladies causées par ce métal. Cette remarque nous conduit à expliquer les bons effets du gaz sulfureux dans les affections syphilitiques invétérées, où l'on a fait usage et même un abus du mercure, dont l'élimination seule peut amener la guérison; à moins qu'on ne préfère les attribuer à l'action excitante de ce gaz sur l'économie animale, que le traitement mercuriel a jeté

dans un état d'asthémie et de relâchement. Le nombre des maladies de ce genre traitées par les fumigations n'a pas été au-delà de huit; trois ont disparu complétement, quatre ont été fort amendées, une seule a résisté. Le traitement accessoire a été administré à quatre individus, et on ne peut nier le secours qu'on en a obtenu, mais seul il auroit échoué; d'autres fois en faisant précéder les fumigations, elles semblent préparer le corps à ce traitement et le favoriser; enfin, comme nous venons de le voir, elles suffisent souvent pour achever la cure. La syphilis récente n'est point dans ce dernier cas, et il conviendra de vérifier contr'elle l'efficacité des vapeurs mercurielles suivant le témoignage de Lalouette (1).

L'observation 172 est accompagnée d'une remarque utile; c'est que le traitement fumigatoire est contraire aux chutes de matrice, sans doute par la même raison qui le fait conseiller dans les aménorrhées.

L'histoire du n.° 170 est très-intéressante. « Un homme » de cinquante-deux ans, d'une constitution délicate, » sec et maigre, commença dans sa trentième année à » avoir divers maux vénériens, blénorrhées, chancres et » phymosis, traités intérieurement par des mercuriaux et » des décoctions. Cette guérison paroissoit assurée, mais » il y a sept ans qu'il lui survint sur le crâne une exos- » tose, qui dura deux ans et fut très-douloureuse. Après » une année de relâche, le poignet gauche commença » à enfler, et depuis un an, cette enflure a crevé, s'est » ulcérée, mais sans carie. Les douleurs, qui auparavant » étoient vagues et plus ou moins fortes, sont conti- » nuelles, sur-tout la nuit, depuis quatre mois. Appétit » très-bon, forces médiocres. Passage de l'urine difficile » après s'être tenu long-temps assis. Du 18 juillet au » 8 août, il prit vingt fumigations, dont malgré d'abon-

(1) Voyez l'ouvrage cité.

» dantes sueurs, il n'éprouva aucun soulagement et qui » augmentèrent même les douleurs osteocopes. L'ulcère » du poignet s'est considérablement amélioré, les fumi- » gations n'ayant été qu'exploratoires, et leur résultat » indiquant encore l'existence du virus syphilitique, le » médecin de ce malade, de concert avec moi, lui pres- » crivit un grain de calomel et un demi grain d'opium, » deux fois par jour, dont le 14 août il éprouvoit déjà » un bien très-marqué. Vu le 31 août, l'amélioration » continue à tous égards et rapidement, c'est-à-dire, » qu'il n'a plus de douleurs, qu'il dort bien, qu'il mar- » che lestement, qu'il a abandonné une canne dont il » ne pouvoit se passer, et que ses ulcères de l'avant- » bras s'améliorent évidemment. Le passage de l'urine » n'offre plus aucune difficulté. »

Dans les paralysies rhumatiques légères ou commençantes les fumigations ont été utiles, mais elles se sont montrées tout-à-fait inefficaces dans deux hémiplégies, ce qui n'est pas étonnant, lorsqu'on remonte à la cause la plus commune de cette dernière maladie; j'aurois même été tenté d'établir en règle générale qu'elles ne conviennent pas aux personnes qui ont eu une ou plusieurs attaques d'apoplexie, si des expériences faites dans d'autres établissemens n'avoient démontré leur utilité dans quelques cas.

Quatre personnes affligées de surdité, et une de toux spasmodique n'ont pas été plus heureuses. On n'a pas été à même d'entreprendre un assez grand nombre d'essais sur les scrophules pour en tirer des conclusions positives; cependant chez un homme goutteux qui en étoit atteint, l'amélioration fut sensible. Chez une petite fille scrofuleuse on n'a pas pu les continuer. La lettre suivante du Dr. Grantzon, de Sarvaar en Hongrie, nous donne aussi l'espérance qu'elles seront utiles dans le traitement des maladies glandulaires en général, et de certains goîtres en particulier.

Le 3 *Juillet* 1818.

. . . . . « Mon premier malade a été un prêtre » de vingt-un ans, venu ici de fort loin pour essayer » les fumigations que ses médecins lui avoient conseillées » comme dernière ressource dans un cas rebelle à tous » les remèdes connus. Ce malade avoit à l'entour du col » une tumeur scrofuleuse de la grosseur de *dix poings* » *d'homme*. La respiration en étoit si gênée qu'il ne » pouvoit pas faire cinquante pas sans se reposer. Trois » fumigations diminuèrent d'un tiers le volume de cette » tumeur et firent cesser l'asthme qui le suffoquoit. Après » quinze séances, la tumeur avoit presqu'entièrement » disparu, mais ses affaires ne lui permettant pas de » rester ici plus long-temps, et mon défaut d'expérience » dans ce nouveau remede m'empêchant de fixer un » terme à son entier rétablissement, il partit, bien ré- » solu de revenir achever sa cure au mois de septembre » prochain. »

» Voici un cas, s'il est possible encore plus remar- » quable, et qui m'a donné la plus haute opinion des » fumigations. Un homme, ou plutôt un squelette, âgé » de trente et quelques années, qui souffroit depuis » neuf ans et avoit été traité, sur-tout depuis trois ans, » par plusieurs célèbres médecins; qui étoit à peine en » état de faire quelques pas; qui n'alloit que tous les cinq » ou six jours, à l'aide de purgatifs, de petites selles » dures et globuleuses, précédées de deux ou trois cuil- » lerées de matière puriforme; qui ne mangeoit pas, » qui ne dormoit jamais sans opium et seulement » lorsqu'on le couchoit sur le foin; qui éprouvoit des » douleurs excessives dans le bas ventre, dans les ex- » trémités et sur-tout dans des tumeurs grosses comme » un œuf, qu'il avoit à l'humérus gauche et à l'articu- » lation du genou du même côté, cet homme, dis-je, » à mon grand étonnement, fut délivré de ses douleurs

» après quatre fumigations, les trois premières parurent
» empirer son état et augmentèrent son découragement.
» Enfin il commença à avoir tous les matins une selle
» régulière, l'évacuation puriforme cessa, toutes les dou-
» leurs disparurent, et au bout de douze fumigations
» il prit congé de moi en bonne santé. Après avoir
» passé tant d'années malheureuses, sa guérison lui pa-
» rut un miracle et fait la plus grande sensation dans
» cette contrée. »

Le gaz acide sulfureux, dont nous venons de reconnoître l'influence chez l'homme malade, manifeste d'abord son action sur la peau, non-seulement par les sueurs abondantes qu'il excite, par la rougeur et la turgescence de cet organe qu'il détermine, mais aussi par la sortie d'un exanthême particulier que le Dr. De C. désigne par le nom d'*éruption sulfureuse ou fumigatoire*. Cette phlegmasie cutanée n'est pas très-rare, et cependant le Dr. Galès n'en fait point mention dans son ouvrage. On peut la regarder dans plusieurs cas comme d'un bon augure; en effet, elle agit en qualité de révulsif dans les maladies qui tiennent à une cause irritante interne, ou bien elle modifie l'irritation morbide de la peau, à la manière des vésicatoires qu'on applique quelquefois avec succès sur certaines dartres, sans néanmoins qu'elle se manifeste plus particulièrement sur la partie souffrante. Elle est caractérisée par l'éruption d'une multitude de petits points d'un rouge vif, peu saillans, tenant le milieu entre la rougeole et la miliaire, rarement générale, mais qui occupe pour l'ordinaire une partie limitée du corps, sur-tout le tronc et les bras. Chez le n.° 190 nous la voyons s'étendre à presque toute la surface de la peau et présenter sur le dos de longues raies d'un rouge ardent (*vibices*) comme celles produites par des coups de verges. Elle dure ordinairement deux ou trois jours, après quoi elle se flétrit et est toujours suivie de la desquamation. La démangeaison cuisante qui l'ac-

compagne est incommode; on l'a même vu devenir assez douloureuse pour obliger le malade d'interrompre les fumigations sans nuire d'ailleurs à la santé. Cet exanthême artificiel a beaucoup de rapport avec celui que produisent les bains sulfureux naturels et qui est très-fréquent à Baden en Autriche, et à Leuckt, où on le connoît sous le nom d'*éruption des bains* (Bad Ausschlag). Il disparoît promptement dès qu'on cesse les fumigations, et ne laisse aucune suite fâcheuse. Indépendamment de l'exanthême sulfureux, une desquamation générale de l'épiderme a lieu pendant et après le traitement, et Mr. De C. en a vu des exemples deux mois après l'avoir cessé. Il pense qu'on ne doit juger de l'effet des vapeurs de soufre sur les maladies opiniâtres que longtemps après cette desquamation. Elle n'est pas due, comme le croient quelques personnes, à la destruction de l'épiderme par le gaz acide, mais est le résultat nécessaire des sueurs et de la turgescence inflammatoire de l'organe cutané. Le même effet est produit par les vésicatoires, l'érysipèle, la scarlatine, etc.

Le traitement fumigatoire détermine non-seulement le renouvellement de l'épiderme, il modifie aussi les fonctions de la peau, rétablit la perspiration insensible, et amende les sueurs, d'abord âcres et fétides; enfin, l'odeur qu'il communique au corps n'est point désagréable, comme celle des autres préparations sulfureuses, et se rapproche de l'éther sulfurique.

A la suite de ses observations propres l'auteur a jugé convenable de joindre quelques passages de sa correspondance avec les médecins auxquels il a expédié des appareils et qui les ont mis en activité. Tels sont les Directeurs des établissemens de Brunn en Moravie, de Presbourg, le Dr. Louis d'Odessa, le Prof. Bréra de Padoue, le Dr. Grantzon déjà cité, enfin le Dr. Stiller, *médecin de l'hôpital des Frères de la Miséricorde.* Les rapports de ces praticiens confirment en tous points les

résultats qu'il a obtenus. Sur trente-neuf individus soumis aux fumigations dans l'hôpital du Dr. Stiller, trente-six ont été soulagés, et trois seulement n'en ont retiré aucun avantage.

L'importance que le Dr. De C. attachoit à présenter dans son vrai jour l'emploi des vapeurs sulfureuses dans certaines formes de la syphilis, l'ont engagé à transcrire deux cas de la pratique du Dr. Galès, qui prouvent à l'évidence leur utilité, dans cette maladie, lorsque tout autre moyen a échoué.

Par cette revue de sa pratique et de celle de ses correspondans, Mr. De C. croit avoir satisfait pleinement à ce qu'il a avancé dans ses premiers avis. « L'impulsion » est donnée, » dit-il, « les gouvernemens, encouragés par » les médecins, ne peuvent pas rester indifférens à une » invention aussi salutaire, en faveur de laquelle l'intérêt » plaide autant que l'humanité. »

Je passe sous silence, ce qui regarde l'économie des procédés, dont l'ouvrage de Mr. Galès fait déjà mention. Il n'est pas douteux en effet que la dépense qu'exige la fréquentation des bains d'eau minérales naturelles, ne dépasse de beaucoup celle des fumigations, quelque soit leur prix, sans parler des inconvéniens attachés au déplacement d'un grand nombre de particuliers.

Le Gouvernement de Trieste ayant fait venir deux appareils de Vienne pour traiter la maladie connue sous le nom de *Scherlievo*, l'auteur a accompagné son travail d'une description abrégée de cette terrible affection, d'après le Mémoire du Dr. Cambieri, de Fiume (1), pour donner une idée des effets qu'on peut attendre de diverses fumigations dans ce cas-là.

Le *Scherlievo* a beaucoup de rapport avec la syphilis épidémique de 1493 et 94, et plus encore avec le *Sibbens*

---

(1) *Journal de Médecine* du Prof. Bréra à Padoue. Fascicule V. Sept. et Octob. 1812.

d'Ecosse et la maladie du Canada ; elle se communique non-seulement par la co-habitation avec des personnes infectées, mais aussi par le simple contact et par hérédité, et des ulcérations, des exostoses, des gangrènes, etc. en sont les conséquences ordinaires. Elle a fait des ravages effrayans depuis 1800 dans le Littoral de la Croatie, et le Gouvernement s'est occupé à plusieurs reprises de son extirpation, sans pouvoir l'obtenir. Au mois de mai 1818 on comptoit dans le cercle de Fiume trois mille malheureux atteints de cette maladie, sans compter quinze cents galeux.

La liste générale des appareils expédiés par le Dr. de C. termine l'ouvrage ; c'est un monument remarquable en faveur de ses appareils et des fumigations. En quinze mois quarante-huit appareils se sont répandus dans plusieurs contrées de l'Europe et ont servi de base à des établissemens plus considérables. Les pays qui dépendent de l'empire d'Autriche ont ressenti d'abord les bienfaits de leur introduction. La Hongrie, la Transylvanie, le Bannat et l'Esclavonie seuls en ont fait venir dix-neuf, et chaque jour ils font de nouvelles demandes. La Pologne et la Russie paroissent ensuite ; enfin l'Italie et l'Angleterre. On est étonné de ne voir figurer sur cette liste que la seule ville de Breslaw en Allemagne. L'envoi de Parme et celui à la pharmacie militaire royale de Varsovie est une nouvelle preuve de la supériorité des appareils de Mr. De C. sur ceux de France, qui y étoient déjà établis, mais dont on n'a pas pu faire usage. Le nom de *Marie-Louise* rappelle la bienfaitrice éclairée du pays qu'elle dirige, et celui du Visir *Ali*, Pacha de Joanina, un Prince musulman, digne de l'estime des nations civilisées européennes, qui le premier, soumettant à la raison quelques principes de l'Alcoran, a établi des quarantaines sévères sur les frontières de son gouvernement.

MÉMOIRE SUR L'ART DE DORER LE BRONZE AU MOYEN DE L'AMALGAME D'OR ET DE MERCURE. Ouvrage qui a remporté le prix fondé par Mr. RAVRIO et proposé par l'Académie Royale des Sciences. Par Mr. DARCET, Membre de la Légion d'honneur, de l'Académie des Sciences, etc.

(*Extrait*).

LORSQUE dans nos sallons richement ornés on est ébloui de l'éclat de ces pendules, de ces candelabres, de tous ces bronzes dorés, dans lesquels on ne sait qu'admirer le plus, ou la beauté des formes, ou la richesse des détails, ou le fini de l'exécution ; hélas, on ne songe guères aux funestes suites du genre de travail qui donne à ces chef-d'œuvres l'apparence de l'or massif. On reculeroit d'effroi si l'on voyoit apparoître derrière eux les figures pâles et détruites, les corps tremblans des malheureux artisans qui ont appliqué l'or sur ces belles formes, à l'aide de ce métal volatil qui, après l'y avoir déposé, s'échappe, et pénétrant dans le sang et dans les nerfs de ces infortunés y produit des ravages indéfinis, et presque toujours sans remède.

Rapproché par son état de cet affligeant spectacle, feu Mr. Ravrio, artiste aussi distingué par son humanité que par son talent, légua en mourant une somme de trois mille francs à donner à celui qui, d'après le jugement de l'Académie des sciences auroit trouvé le moyen de garantir les doreurs de l'insalubrité du mercure.

La même philanthropie qui dicta cette dernière volonté inspira à l'homme le plus capable de réussir à remplir le vœu du testateur, l'idée de le tenter. Ce même

savant qui s'est si éminemment distingué dans les grands établissemens physico-chimiques de l'hospice St. Louis à Paris (1) Mr. Darcet, trouva le sujet proposé digne de ses méditations, et il entreprit un travail, toujours ingrat et rebutant quand il faut vaincre une routine obstinée, et quelquefois dangereux quand il faut payer de sa personne pour opérer la conviction.

« Lorsque j'eus connoissance, dit-il, du programme publié par l'Académie et que je me décidai à concourir pour le prix fondé par Mr. Ravrio, j'étois loin de penser que l'art du doreur fût aussi insalubre qu'il l'est; je n'avois étudié les procédés de cet art que dans mon laboratoire, en y faisant travailler un doreur habile sous mes yeux, et je savois par ouï dire seulement, que les ouvriers doreurs étoient exposés à de cruelles maladies. »

» Je commençai donc à m'occuper de ce travail sans prévoir les difficultés que j'aurois à vaincre; car, je ne concevois pas comment Mr. Ravrio avoit pu demander solemnellement la solution d'une question qui me paroissoit si simple; et j'avoue même que je voyois avec peine la réputation d'homme instruit, dont il jouissoit, compromise par une action, qui attestoit cependant son humanité et ses sentimens généreux. A peine eus-je visité quelques ateliers de doreurs que je sentis dans quelle erreur j'étois tombé: je fus effrayé de la grandeur du mal. Continuellement en rapport avec des ouvriers malades dont le physique et le moral sont également attaqués, je ne pus concevoir comment on avoit toléré aussi long-temps un état de choses aussi alarmant; j'honorai alors la mémoire de Mr. Ravrio, et je vis le but qu'il s'étoit proposé. Je sentis qu'il ne falloit pas seulement composer un bon Mémoire et indiquer des moyens de salubrité convenables, mais qu'il falloit sur-tout vouloir fortement faire adopter ces moyens, et s'apprêter à lutter

(1) Voyez p. 52 de ce volume.

contre les obstacles nombreux qu'opposent toujours aux choses nouvelles la routine et l'intérêt particulier, lorsqu'il s'en trouve froissé. »

» Je me présentai donc au concours, pensant bien que la tâche ne deviendroit pénible qu'après avoir remporté le prix : et au moment où il faudroit justifier l'opinion de l'Académie, si elle m'étoit favorable, je l'entrepris, cette tâche, avec la ferme volonté de réussir; et ce qui suit va prouver combien cela étoit nécessaire, et combien j'ai besoin de persévérance pour suivre la marche que je me suis tracée » . . . « j'ai fait, depuis que le prix m'a été décerné, plus de trois cents visites dans des ateliers de doreurs; j'ai vu partout des ouvriers malades, souffrant de coliques plus ou moins fortes, ou attaqués de tremblemens assez souvent douloureux, mais toujours fort incommodes, et sur-tout nuisibles aux intérêts des ouvriers, qui deviennent ainsi incapables de travailler à des ouvrages qui exigent de l'adresse et de la précision. J'ai à lutter continuellement contre la prévention, contre l'ignorance, mais sur-tout contre cette espèce d'apathie et d'engourdissement que donne, au physique et au moral, le séjour prolongé dans une atmosphère chargée de gaz délétères, et l'habitude du mal-aise et des souffrances légères, mais continuelles. L'air que l'on respire dans les ateliers de doreurs, chargé d'acide carbonique, d'azote, de vapeurs nitreuses et de mercure vaporisé, m'oblige souvent à m'en éloigner, me rappelle les maux que j'ai soufferts et me fait sentir tout le prix des appareils construits au laboratoire de la Monnaie (1), et auxquels je dois sans doute d'avoir arrêté le dépérissement de ma santé. Cette position où je suis alors, me fait souvent parler avec énergie aux doreurs que je cherche à convaincre ; mais je les trouve

(1) L'auteur est vérificateur des essais des monnoies à Paris, faisant fonction d'Inspecteur général. (R)

trouve trop souvent incrédules, et ne concevant pas comment on peut, sans y avoir intérêt, s'occuper si chaudement d'améliorer leur sort. C'est cette opposition de la part des ouvriers, qui a jusqu'ici empêché le perfectionnement des ateliers de doreurs, et le bien qu'auroient pu y produire les conseils et les exemples donnés, à différentes époques, par des hommes distingués (1). »

Parmi les individus que le loyal auteur du Mémoire signale à la reconnoissance publique comme l'ayant précédé dans ses efforts pour procurer à l'art les secours de la science dans cette importante recherche, nous avons le plaisir de voir cités en première ligne trois de nos compatriotes, et principalement notre savant collègue le Prof. Tingry, qui déjà en 1777 proposa des moyens qui auroient dû améliorer (dit l'auteur) les procédés de cet art; les fourneaux de carton construits par feu Mr. Gosse, ceux en faïence et tôle imaginés par Mr. Robert, tout a échoué chez nous, en partie par suite de quelques imperfections (qu'on auroit pu facilement corriger) dans l'appareil, mais sur-tout par les obstacles moraux si puissans et si bien indiqués par l'auteur; il doit à sa persévérance presqu'autant

(1) A ces mêmes obstacles qu'a éprouvé dans tout le cours de ses travaux du même genre une Commission de la Société établie à Genève pour l'avancemeut des arts, qui s'est longtemps occupée de la recherche des moyens préservateurs, il faut ajouter une objection qu'assurément ni l'auteur, ni nous (membres de cette Commission) n'aurions pu deviner. Nous avons vu des doreuses, déjà sévérement atteintes par le mercure, recevoir avec froideur, repousser même quelquefois, les appareils plus au moins préservateurs que leur offroit la Société, à titre de prêt, en osant nous dire que si leur métier devenoit moins dangereux leur ouvrage seroit moins payé. Quel calcul!

qu'à son génie, l'honorable succès dont nous nous empressons de le féliciter.

Ce succès est plus étendu qu'il ne l'imagine peut-être, car ce n'est pas seulement à Paris, que le fourneau préservateur de Mr. Darcet est avantageusement connu et employé, il s'introduit dans les ateliers de Genève; et la généreuse intention que l'auteur nous a annoncée d'envoyer à notre Société des Arts un modèle de cet appareil, ne contribuera pas peu à l'acclimater dans une ville où, après Paris et Londres, il y a peut-être plus de doreurs, et sur-tout de doreuses, que dans aucune ville d'Europe.

Ce qui procure au fourneau de Mr. Darcet une supériorité d'effet sur tous ceux imaginés jusqu'à présent, c'est sur-tout le *tirage* énergique et constant qui y est établi, à l'aide de ce que l'auteur nomme un tuyau d'*appel*, c'est-à-dire, un canal ascendant, dans lequel s'embranche, comme dans une cheminée, celui qui reçoit et conduit les vapeurs formées dans le fourneau. Un courant d'air de has en haut est produit dans cete cheminée par une lampe d'Argand, ou tout autre procédé calorifique. « Ces moyens, dit l'auteur, sont simples, coûtent peu, ne gênent en rien le travail, et remplissent leur but, pour ainsi dire indépendamment de la volonté de l'ouvrier; on peut donc espérer qu'ils seront généralement adoptés, et qu'avant peu d'années les ateliers de doreurs jouiront tous du même avantage que nous procure depuis quatre ans l'appareil salubre construit au laboratoire des essais à la Monnoie. »

L'art du doreur, par l'amalgame de l'or avec le mercure, n'avoit pas été décrit; et l'auteur a saisi l'occasion que lui présentoit la question à traiter, pour entrer dans beaucoup de détails fort utiles aux praticiens et aux manipulateurs, et curieux pour le simple amateur, sur l'art de dorer sur bronze. Il commence par décrire succinctement les principales opérations que pratique l'ouvrier doreur; il parle des matières premieres qu'il em-

ploie, des précautions à prendre dans le choix, et des moyens de les préparer; il examine ensuite chacune des opérations de l'art du doreur, en insistant particulièrement sur celles qui nuisent le plus à la santé des ouvriers; il en indique les inconvéniens, il propose les moyens d'y remédier; et après avoir résumé les moyens de salubrité, et décrit les appareils qu'il propose, il termine en indiquant aux doreurs les procédés qu'ils doivent suivre pour tirer parti des résidus, ou déchets d'ateliers, et pour enlever l'or de la surface des objets dorés.

Dans tout le cours de l'ouvrage, l'auteur a eu constamment en vue l'utilité; écrivant pour les artistes surtout, il a employé le style le plus clair et le plus simple, et tous les mots techniques consacrés dans la pratique des ateliers. Des planches en nombre suffisant, gravées au trait et ombrées, représentent les fourneaux préservateurs, dans les diverses formes et dimensions que nécessitent leurs applications diverses; on y trouve les échelles de proportion d'après lesquelles on peut facilement diriger les constructions : nous avons déjà en preuve de cette possibilité, l'expérience de l'un de nos artistes qui, à l'aide de ces figures et de leur description, a établi lui-même son fourneau, et a obtenu le succès le plus satisfaisant.

Nous ne pouvons entrer ici dans le détail de ces constructions, c'est un objet trop particulier pour qu'il soit possible, et utile, de le présenter sous forme d'extrait. Mais nous renvoyons, sans hésiter, à l'ouvrage, petit in-8.° de moins de 200 pages, qui renferme tout ce qu'on peut désirer sur l'objet. Nous nous bornons à citer à l'appui de l'opinion très-favorable que nous semble mériter cet ouvrage, les propres termes du Rapport des Commissaires de l'Académie qui l'ont jugé; et il suffit de les nommer pour faire aprécier le haut degré de confiance que mérite un *Jury* ainsi composé. Ce sont MM. Thénard, Vauquelin, et Chaptal.

« Nous nous sommes assurés nous-mêmes (disent-ils) en visitant les ateliers (munis des appareils de l'auteur) que les ouvriers étoient à l'abri des vapeurs mercurielles, et que depuis l'adoption de ces procédés ils y jouissoient de la santé la plus parfaite. »

» Nous pouvons ajouter que ces perfectionnemens ont été jugés si avantageux par les doreurs eux-mêmes, qu'ils s'empresseront tous de les adopter; et que dans ce moment il existe douze ateliers à Paris où l'on s'occupe à les introduire. Le Préfet de police, qui en a pris connoissance, ne permet même plus qu'un doreur de bronze se déplace sans adopter ces méthodes dans son nouvel atelier. »

» Le procédé qu'on propose est tellement simple qu'on doit être surpris qu'on ne l'aît pas employé depuis longtemps. Il consiste..... etc. » « Ce procédé même n'est pas nouveau puisqu'il est pratiqué depuis plusieurs années dans les laboratoires de l'hôtel des monnoies où l'on s'est garanti complétement des vapeurs nuisibles par des moyens semblables (imaginés par l'auteur et qu'il a étendus aux fourneaux des doreurs); on ne peut nier que cette application ne soit d'une grande utilité et ne remplisse le but que s'est proposé Mr. Ravrio, sur-tout si l'on considère qu'il y a dans Paris plus de douze cents ateliers de doreurs, et que les nombreux élèves qui y entrent, en sortent presque tous perclus de leurs membres au bout de quelque temps. »

» L'auteur du Mémoire paroît avoir senti cette vérité : et l'on diroit que pour racheter aux yeux des savans le peu de mérite qu'il semble attribuer lui-même à l'heureuse application d'un procédé connu, il a embrassé le sujet dans une plus grande étendue que ne le demandoit le programme. Il a traité l'art du doreur dans tous ses détails, et il a introduit des perfectionnemens dans presque toutes les opérations de cette importante industrie. C'est sur-tout ici qu'il fait preuve de connoissances éten-

dues en chimie, et d'une grande habileté pour les appliquer aux arts. Nous nous bornerons à présenter ce qui nous a paru mériter le plus d'attention » (ici les détails) « En un mot, le Mémoire qui a été soumis à notre examen nous paroît présenter le Traité le plus complet que nous possédions sur l'art du doreur sur bronze; il mérite d'entrer dans la belle collection des arts et métiers qu'on doit à l'Académie, et nous proposons de décerner à l'auteur le prix fondé par Mr. Ravrio. »

Signé THÉNARD, VAUQUELIN, CHAPTAL, *Rapporteurs.*

» L'Académie approuve le Rapport et en adopte les conclusions. »

ARTS INDUSTRIELS.

FONTE DE FER RENDUE MALLÉABLE. (*Journ. du Commerce* 15 mars).

L'INDUSTRIE va s'enrichir d'un nouveau et utile produit dû au zèle persévérant de la *Société d'encouragement* pour l'application aux besoins et aux commodités de la vie, des découvertes des sciences et des arts. Depuis quatorze ans cette honorable Société avoit proposé des prix, pour un procédé au moyen duquel la fonte fût rendue malléable et propre à être convertie en meubles usuels, tels que marmites, casseroles, plats, et autres ustensiles de ménage, exécutés ordinairement en cuivre, plus cher que la fonte, et dont on sait que l'usage est dangereux et accompagné d'accidens assez fréquens. Cet intéressant problème d'économie domestique a été résolu par MM. Baradelle et Déodor; et le 23 septembre

dernier la *Société d'encouragement* leur a décerné le prix qui y étoit attaché.

Mr. le marquis de Ste. Croix, membre de cette Société, s'est, en conséquence, occupé de l'application de cette découverte; et il vient de faire exécuter aux usines de Loulans, département de la Haute Saône, sur des pièces de fonte coulées, des expériences qui ne doivent plus laisser de doutes sur leur *malléabilité* et les avantages qui en résultent. Voici ce qu'elles ont présenté de décisif: des marmites, vases de différentes espèces, clous, clefs, cuillers et fourchettes, ont été coulées de première fusion; ensuite ils ont été soumis aux procédés de la malléabilisation, puis, livrés aux épreuves de Mr. Beauchet, Directeur des mines, et du Maire de Loulans, en présence d'un grand nombre de témoins. Les pièces malléabilisées ont résisté, non-seulement à des chocs qui fracturoient la fonte aigre, mais même des chutes de dix pieds et plus, de haut, sur le pavé, n'ont pu les faire casser. On n'a obtenu de cassures que par des chutes de vingt à trente pieds, et dirigées sur des pierres. Ces pièces ont été tournées et limées avec plus de facilité que l'étain. Les cassures dont le grain est beau et approchoit de celui de l'acier, ont été bronzées et parfaitement soudées; les clefs ont fait le service des plus rudes serrures, comme des clefs de fer; les clous ne se sont pas bien rivés, mais ils entroient fort bien et sans se casser, dans le bois le plus dur, où ils peuvent être employés à clous perdus. Les vases destinés à l'étamage l'ont très-bien reçu; en un mot, la fonte malléabilisée passe de plus de moitié la force de la fonte ordinaire; et les procédés économiques de MM. Baradelle et Déodor, pour le moulage et tout ce qui concerne la main-d'œuvre, achèvent d'assurer à cette nouvelle matière des avantages, qui, dans la plupart des usages domestiques, finiront par lui faire obtenir la préférence sur le cuivre et le fer.

MÉLANGES.

Notice des séances de l'Académie Royale des sciences de Paris. Pendant le mois d'Octobre.

5 *Oct.* Mr. Cuvier présente de la part de Mr. de Humbolt le troisième cahier de ses plantes *équinoxiales ;* il renferme deux cents espèces dont plus des deux tiers sont nouvelles.

Mr. Boyer présente le sixième volume des *Maladies chirurgicales et des opérations qui leur conviennent.* Mr. Deschamps est chargé de rendre un compte verbal de ce volume.

Mr. Thénard lit une nouvelle série d'expériences sur les acides oxigénés. L'auteur, par des procédés fort ingénieux, avoit antérieurement obtenu les résultats que voici. Il étoit parvenu à charger d'oxigène l'acide hydro-chlorique (muriatique oxigéné) d'abord jusqu'à quinze fois, et ensuite jusqu'à trente-deux fois son volume ; puis, en employant le sulfate d'argent, il avoit formé un précipité insoluble de chlorure d'argent et de l'acide sulfurique oxigéné ; mêlant ensuite les deux acides (sulfurique oxigéné et hydro-chlorique), et versant de la baryte, il avoit précipité l'acide sulfurique, dont l'oxigène, a porté l'acide hydro-chlorique au *maximum* d'oxigénation. En combinant les deux méthodes il avoit obtenu de l'acide hydro-chlorique oxigéné qui contenoit, en volume, près de seize fois autant d'oxigène que d'acide hydro-chlorique réel. Ce liquide présente des phénomènes curieux. L'oxigène y est si peu retenu, qu'au bout de quelques heures, il fait sauter en éclats le flacon

dans lequel il est renfermé, même dans l'obscurité; cependant les dernières portions d'oxigène y adhèrent, même après l'ébullition; on en démontre la présence par l'oxide d'argent qui a la propriété très-remarquable de le chasser et de l'élastifier à l'instant, et même avec explosion si l'oxigène est abondant. L'argent, à l'état salin, ne produit aucun effet dans l'acide hydro-chlorique oxigéné.

L'auteur en variant les procédés qui lui avoient fourni des acides et des oxides plus ou moins suroxigénés, leur a soumis les sels à base métallique formés avec ces acides oxigénés; et les diverses précipitations lui ont présenté des faits fort intéressans pour la théorie. Il a trouvé que l'argent n'étoit pas le seul métal qui séparât l'oxigène des nitrates et hydro-chlorates oxigénés de potasse. Le fer, le zinc, le cuivre, le bismuth, le plomb, le platine possèdent aussi cette propriété. Les uns ne s'oxident pas sensiblement, les autres, tels que le fer et le zinc s'oxident en même temps qu'ils chassent l'oxigène. Tous avoient été employés sous la forme de limaille. Plusieurs oxides, autres que ceux d'argent et de mercure peuvent aussi décomposer les nitrates et hydro-chlorates oxigénés de potasse. Enfin, les sulfates, les phosphates et les fluates oxigénés se comportent avec l'oxide d'argent, l'argent, et probablement les autres corps, tout comme le nitrate et l'hydro-chlorate oxigénés de potasse.

Il est très-remarquable que l'*oxide* d'argent dégage plus rapidement encore que le métal, l'oxigène du nitrate oxigéné. L'oxide même est décomposé; l'argent se précipite métallique, l'oxigène de l'oxide s'échappe avec celui du nitrate oxigéné, et la liqueur n'offre plus qu'une solution de nitre ordinaire, et de l'argent. Aucune des affinités connues n'explique ces faits; la lumière ni la chaleur ne paroissent y influer; il ne reste à soupçonner que l'influence voltaïque. L'auteur se propose de diriger de ce côté sa recherche future.

Mr. de Férussac lit un Mémoire sur la nécessité de fixer un corps de doctrine pour la géographie et la statistique. Ce Mémoire est terminé par un tableau analytique qui présente le domaine respectif de ces deux sciences. MM. Lacroix, Buache et Maurice sont nommés Commissaires.

Mr. Moreau de Jonnès lit les résultats de quelques recherches d'arithmétique politique sur la population des Antilles. La Martinique a eu pendant le dix-huitième siècle 98,826 habitans dont 46.103 mâles et 52.723 femelles. La supériorité du nombre des femmes se montre également chez les blancs, les affranchis, et les noirs. Chez les affranchis il y a vingt femmes pour dix-neuf hommes, et chez les noirs six femmes pour cinq hommes. Un treizième des habitans devient sexagénaire.

S. E. le Ministre de l'Intérieur annonce que S. M. a confirmé l'élection de Mr. Dupin comme membre de l'Institut. On reçoit le programme d'un prix sur le magnétisme animal proposé par l'Académie de Berlin.

On lit une lettre de Mr. B. du Boul qui dit être parvenu par l'invention de diverses machines, à rendre les procédés de la corderie plus prompts et plus faciles, avec économie de matière. Ces machines sont actuellement à Paris pour être examinées par des Inspecteurs du Gouvernement. L'auteur prie l'Académie de leur ajouter quelques Commissaires de son corps. MM. Girard, Sané et Dupin sont nommés.

Mr. Yvart lit un Mémoire sur les irrigations en France, en Angleterre, en Italie, et en Suisse. Il divise la France, sous ce rapport, en trois régions. On pratique peu les irrigations dans la partie septentrionale et occidentale; elles sont plus fréquentes dans la partie orientale et moyenne, mais on les employe sur-tout dans la partie méridionale. L'Auvergne en particulier doit sur-tout sa riche agriculture à l'emploi industrieux des eaux qui l'inondent dans une certaine époque de l'année. En

Dauphiné les irrigations bien entendues ont triplé le produit des terres ; mais c'est sur-tout dans les Hautes-Alpes que leur effet est le plus frappant par la valeur considérable qu'il donne aux terres arrosées, comparées à celles qui ne le sont pas. Dans le Roussillon les irrigations ont fait supprimer les jachères. Mr. Yvart a recueilli en Angleterre, en Italie et en Suisse des faits nombreux qui tous relèvent l'importance de ce procédé en agriculture. Il tire de son travail les deux conséquences suivantes : 1.° les irrigations ont porté au plus haut degré de fertilité des terres auparavant stériles. 2.° Il y auroit encore à faire en France beaucoup d'entreprises utiles dans ce genre. Il est difficile de placer ses capitaux d'une manière plus avantageuse au propriétaire et à l'Etat.

Mr. Fray envoye un ballon dans lequel il a renfermé depuis huit ans de l'eau distillée, et des gaz azote et hydrogène. Il croit avoir vû à la surface du liquide de petits animaux infusoires. MM. Cuvier, Bosc, Berthollet et Gay-Lussac sont nommés Commissaires.

Mr. Eggert envoye de Pétersbourg un Mémoire, en Allemand, sur une nouvelle cosmogonie dans laquelle l'auteur prétend tout expliquer par la fermentation. Mr. Burckardt est nommé Commissaire.

19 *Oct.* MM. Gay-Lussac et Bosc rapportent qu'en examinant le ballon envoyé par Mr. Fray on a trouvé qu'il étoit très-mal fermé, qu'il ne contenoit que de l'air atmosphérique et point d'animalcules apercevables.

Mr. Larcher lit un Mémoire sur les avantages et les inconvéniens de l'allaitement maternel sur l'allaitement étranger et sur l'allaitement artificiel. Il trouve six conditions qui doivent interdire à une femme l'allaitement de son propre enfant. Ce Mémoire n'est que le programme d'un ouvrage plus étendu.

Mr. Faure lit quelques observations sur un nouveau procédé pour l'opération de la pupille artificielle. Elle

consiste à enlever le lambeau de l'iris dans les cas où cette membrane paroît avoir perdu sa faculté contractile. L'auteur appuye sa théorie par des faits. MM. Percy, Pelletan et Dumeril sont nommés Commissaires.

On commence la lecture d'un Mémoire de Mr. Vené sur une nouvelle théorie mathématique de l'électricité. MM. Charles, Gay-Lussac et Poisson sont nommés Commissaires.

On reçoit de Mr. de Borgnis la seconde livraison de sa mécanique appliquée aux arts.

26 *Oct.* Mr. Leroy communique une expérience sur l'inflammation de la poudre ordinaire par le choc, sans qu'il y aît auparavant d'étincelle produite.

Mr. Dupin, organe d'une Commission, fait un Rapport sur le *moyen proposé par Mr. du Boul pour commettre les cordages*, c'est-à-dire, pour unir par la torsion les élémens nommés torons, formés eux-mêmes d'autres torons réunis ensemble, ou par de simple fils uniformément tordus. L'effet de cette torsion est de raccourcir, dans le rapport de douze à dix, ou à neuf, les élémens du cordage. Il se présente diverses questions de pratique sur les avantages comparés des torsions des divers faisceaux qui composent les cables. Elles ont été examinées par Mr. du Boul, et jadis par Mr. Duhamel. Mr. du Boul donne généralement à ces cordages une torsion moindre que celle en usage dans les ports. Les Commissaires croyent que les avantages de la méthode de Mr. du Boul ne peuvent être bien établis que par une suite d'expériences comparatives faites dans un port de mer. Son travail mérite d'ailleurs l'approbation de l'Académie.

Mr. Pictet, Correspondant de l'Académie, fait un Rapport verbal dont il avoit été chargé, sur un ouvrage anglais présenté à l'Académie par Mr. Robert Owen son auteur. Il est intitulé : *Nouvelles vues de la Société.* Mr. Owen, l'un des propriétaires d'un grand établissement qui

occupe une population de 2400 individus à New-Lanarck en Ecosse, y a introduit un système d'administration éminemment philantropique, dont les bons effets l'ont amené à croire qu'il seroit possible, et utile de modeler de nouveau la société entière en petits établissemens où les occupations agricoles et industrielles seroient menées de front, et se prêteroient un mutuel secours. L'ouvrage trace le plan de l'un de ces établissemens avec assez de détails pour qu'on pût l'entreprendre s'il ne s'agissoit que de le vouloir; mais il y a trop loin de l'état actuel de la société à l'état imaginaire que l'ardente philantropie de l'auteur lui fait croire possible, pour laisser à son plan la plus légère probabilité de succès.

Mr. Vauquelin fait un Rapport sur les *étiquettes inaltérables* que Mr. Luton applique sur le verre. Pour les former Mr. Luton étend sur la surface des flacons de verre un émail blanc auquel il donne la forme d'une bande de papier. Il trace ensuite les lettres dans l'émail avant que de le fondre, en sorte que les caractères deviennent visibles par la transparence du verre. Le Rapporteur invite l'Académie à donner son approbation à ce procédé.

Mr. Brongniart commence la lecture d'un Mémoire de Mr. Gallois, Ingénieur des mines, sur le fer carbonaté lithoïde.

EXPÉRIENCE SUR LE PRODUIT DE LA DISTILLATION DES vapeurs des *fumaroli* du Vésuve, communiquée aux Rédacteurs dans une lettre particulière.

Mr. de Gimbernat de Barcelone, est monté le 4 décembre 1818 sur le Vésuve, et a établi sur un des *fumaroli* supérieurs un appareil pour condenser les vapeurs. Par ce moyen il s'est procuré une quantité considérable d'eau distillée claire, laquelle a une saveur de graisse, et une odeur très-sensible de substance animale brûlée. Elle ne rougit pas la teinture de tournesol et ne précipite pas en noir l'acétate de plomb, ce qui prouve qu'elle ne contient ni soufre ni acide libre. Il pense qu'elle est saturée d'un principe, de nature animale.

CORRESPONDANCE.

EXTRAIT D'UNE LETTRE DE COPENHAGUE du 16 Janvier 1819, sur le succès de la Vaccine en Danemarck, et sur la température de l'hiver.

. . . . . « Il est bien triste de voir la petite-vérole reprendre son empire, même sur les vaccinés. Elle a enlevé beaucoup de monde en France, en Angleterre et en Hollande. Nous seuls, en Danemarck, nous nous sommes mis à l'abri de ses atteintes; voilà huit ou neuf ans qu'on n'en a pas eu un seul exemple dans tout le

Royaume. On la regarde comme si bien extirpée que, rapport ayant été fait à la Commission de santé, qu'un vaisseau avoit amené des gens qui en étoient attaqués, on leur permit de descendre à terre, bien assurés qu'ils n'y trouveroient personne à qui ils pussent communiquer la contagion. Il n'est sans doute aucun pays où l'autorité publique aît pris de meilleures mesures pour propager les bienfaits de la vaccine. La petite-vérole qui de 1752 à 1762 inclusivement, avoit enlevé à Copenhague 2644 victimes; de 1762 à 1772, 2116; de 1772 à 1782, 2233; de 1782 à 1792, 2735; n'en a emporté que 158 depuis 1802 (introduction de la vaccine) jusqu'à ce jour,

savoir :	1802	1803	1804	1805	1806	1807	1808
	73	5	13	5	5	2	46
1809	1810	1811	1812	1813	1814	1815	1816
5	4	0	0	0	0	0	0
1817	1818.						
0	0.						

Voilà des bienfaits incontestables; espérons qu'ils seront aussi durables : que la *Bibliothéque Universelle* se charge de recueillir tous les faits et d'éclairer le public sur un objet si important, comme le fit en 1800 la *Bibliothéque Britannique*. Si la vaccine cesse avec le temps d'être un préservatif, qu'elle prêche l'inoculation; mais si elle conserve, à de foibles exceptions près, sa vertu bienfaisante, qu'elle prévienne le découragement qui a tant de prise quand il succède à une entière sécurité. Le Danemarck a eu sans doute de l'avantage dans les mesures qu'il a adoptées, sa position insulaire ou presqu'insulaire et sur-tout l'autorité illimitée du Monarque législateur. Pourroit-on ailleurs refuser la confirmation religieuse, l'admission aux écoles, toute admissibilité aux emplois quelconques à ceux qui ne sont pas à l'abri de la petite-vérole ?

Température. Le thermomètre s'élève suivant les heures du jour de + 1 à + 4. Nous n'avons eu qu'un couple d'heures d'une neige, qui se fondoit en tombant. Le bétail va encore au pâturage. On se plaint généralement d'une grande sécheresse, les eaux sont extrêmement basses et les troupeaux doivent souvent aller à une ou deux lieues chercher de l'eau à boire.

Nous invitons l'auteur d'une lettre sans date, ni signature, qui nous est parvenue le 21 de ce mois, et qui renfermoit une formule simplifiée pour la mesure des hauteurs par le baromètre, à ouvrir la *Bibliothéque Britannique*, T. XLIV, p. 36 à 38, il y trouvera son procédé, accompagné d'une petite table d'une page d'impression, qui dispense également de recourir aux logarithmes, en procurant une précision très-suffisante dans la plupart des cas.

ERRATA.

Page 22, ligne 5, » 73,33, nombre bien rapproché de 71,35
lisez » 73,35

Page 28, ligne 8, ne peut pas même exister, *lisez*, ne peut même exister

Page 29, ligne 13 (*d'en bas*) industrieuse, *lisez*, minutieuse.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au Couvent du St. Bernard, élevé de 1246 toises au-dessus de la Mer ; aux mêmes heures que celles qu'on fait au Jardin Botanique à Genève.

Observations atmosphériques. MARS 1819.

Jours du mois.	Baromètre réduit à 0 de Deluc. Lev. du Sol.	Baromètre à 2 heures.	Thermomètre à l'ombre en 80 parties. à 2 h.	Thermomètre L. du S	Hygromètre à cheveu. L. du S.	Hygromètre à 2 h.	Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanc. ou rosée.	Vents. Les chiffres indiq. les degrés relatifs de force. L. S.	Vents à 2 h.	Etat du Ciel.
	Pouc. lig. dix.	Pouc. lig. dix.	D. dix.	D. dix.	Deg.	Deg.	Pouc. lig.				
1	20. 3.4	20. 3,6	-12. 0	- 5,6	93	73	n. 2.	—	so	so	brouil., id.
2	— 3.7	— 3,2	-10. 2	- 7,4	95	90	n. 8.	—	so	so	brouil., id.
3	— 3.2	— 3,1	- 8. 7	- 2,2	89	76	n. 1.	—	so 2	so	bro., sol. nua.
4	— 4.0	— 4,5	- 8. 8	- 1,4	80	59	—	—	NE	so	bro., sol. nua.
5	— 6.4	— 6,8	- 8. 9	- 4.7	92	82	—	—	so	so	sol. nua., br.
6	— 5,3	— 5,2	- 8. 8	- 1,5	86	79	—	—	so	so	cou., nua.
7	— 6,8	— 6,2	- 6. 5	+ 0,3	89	74	—	—	cal.	so	serein, cou.
8	— 7.6	— 8,3	- 6. 5	- 3,1	88	91	—	—	so	NE	sol. nua., br.
9	— 9.1	— 9,6	- 9. 3	- 0,8	99	59	—	—	cal.	NE	serein, id.
10	— 9.9	— 10,1	- 8. 5	+ 4,5	83	62	—	—	so	sud	serein, id.
11	— 9,4	— 9.4	- 6. 7	- 1,2	68	54	—	—	NE	NE	serein, id.
12	— 9.6	— 9.7	- 5. 9	- 0,8	69	58	—	—	NE	NE	serein, id.
13	— 10.1	— 10,6	- 6. 0	+ 3,2	83	51	—	—	NE	NE	serein, id.
14	— 11,4	— 11,9	- 3. 3	+ 4,6	66	47	—	—	NE	NE	serein, id.
15	— 11.7	— 11,8	- 3. 7	+ 2,3	58	50	—	—	NE	NE	serein, id.
16	— 11,6	— 11,9	- 4. 3	+ 1,8	80	49	—	—	NE 2	NE	serein, cou
17	— 11.0	— 10.7	- 5. 5	+ 1.4	89	71	—	—	NE 3	NE2	brou., sol. nu.
18	— 8,7	— 8,8	- 6. 7	- 5,0	97	76	—	—	NE	so	brou., id.
19	— 8,5	— 8,1	- 5. 0	+ 4,5	99	42	—	—	NE	NE.SO	bro., sol. nua.
20	— 5.3	— 5,0	- 6 1	- 4,8	81	50	n. 7.	—	NE	NE	brou., id.
21	— 5,2	— 5,4	- 9. 2	- 5.7	82	77	n. 6.	—	NE 2	NE	brou., id.
22	— 6,5	— 6,6	-11. 3	- 4,8	74	35	n. 2.	—	NE	so	bro., sol. nua.
23	— 6.7	— 6,9	-11. 6	- 0,4	74	43	—	—	NE	NE	soleil nua., id.
24	— 8,0	— 9.0	- 8. 4	+ 0,7	70	59	—	—	NE	NE	sol. nua., id.
25	— 10,3	— 10,7	- 0. 5	+ 5.4	82	75	n. 2.	—	so	NE	cou., brou.
26	— 9,1	— 9,2	- 2. 1	- 3,6	79	76	—	—	NE	NE	brou., id.
27	— 10 3	— 10,7	- 9. 7	- 2,0	75	57	—	—	cal.	so	serein, id.
28	— 11,0	— 11,1	- 4. 0	+ 5,2	64	43	—	—	NE.SO	so	sol. nua., cou.
29	— 11,3	— 11,4	- 2. 1	+ 7 2	82	64	—	—	NE	NE	sol. nua., cou.
30	— 11,9	— 12,2	- 3. 0	+ 3.1	66	51	—	—	NE	NE	serein, id.
31	— 12 3	— 12,5	- 1. 6	+ 5,0	77	56	—	—			sol. nua., ser.
Moy.	20. 8.37	20. 8,52	-6,61	- 0,2	81,0	62,3	n. 28 pou.				

Observations diverses.

Le dernier jour de ce mois le Rouge-queue (Phænicurus) est arrivé pour habiter nos montagnes.

A une lieue de l'Hospice, à la fin de ce mois, les Religieux ont trouvé le *Tussilago farfora*, la *Potentilla aurea*, et la *Gentiana verna* en pleine fleur ; et près de l'Hospice les graminées offroient aussi de la verdure.

TABLEAU DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au JARDIN BOTANIQUE de GENÈVE : 395,6 mètres (203 toises) au-dessus du niveau de la Mer : Latitude 46°. 12′. Longitude 15′. 14″. (de Tems) à l'Orient de l'Observatoire de PARIS.

OBSERVATIONS ATMOSPHÉRIQUES. AVRIL 1819.

Jours du Mois	Phases de la Lune.	Baromètre réduit à la température de 10° R. Lev. du Sol.	Baromètre à 2 heures.	Therm. à l'ombre à 4 pieds de terre, divisé en 80 parties. L. du S.	Therm. à 2 h.	Hygromètre à cheveu. L. du S.	Hygromètre à 2 h.	Pluie ou neige en 24 heures.	Gelée blanche ou rosée.	Vents. L. du S.	Vents. à 2 h.	Etat du Ciel.
		Pouc. lig. seiz.	pouc. lig. seiz.	Dix. d	Dix. d.	Deg.	Degr.	Lig. douz.				
1		27. 2. 6	27. 1. 15	+ 2. 5	+15. 0	98	50	—	R.	cal.	NE	cl., id.
2	☽	— 2. 0	— 1. 11	3. 0	16. 2	99	50	—	R.	SO	NE	cl., id.
3		— 0. 9	26. 11. 14	3. 3	16. 2	98	53	—	R.	NE	NE	cl., id.
4		26. 11. 10	— 11. 13	3. 3	14. 0	95	49	—	R.	cal.	NE	cl., id.
5		27. 0. 6	— 11. 12	0. 5	11. 5	95	59	—	—	NE	NE	cl., id.
6		26. 11. 3	— 9. 12	0. 2	13. 4	99	50	—	G.B.	NE	NE	cl., id.
7		— 9. 9	— 9. 7	1. 7	13. 4	96	56	—	R.	NE	NE	cl., nu.
8		— 10. 9	— 9. 11	8. 5	14. 5	65	51	1. 0	—	NE	NE	cl., id.
9		— 11. 2	— 10. 6	7. 0	15. 0	80	53	—	R.	cal.	NE	nu., id.
10	☺	— 10. 11	— 10. 1	3. 0	15. 5	93	52	—	R.	cal.	NE	cl., id.
11		— 8. 8	— 8. 0	2. 7	16. 2	94	54	—	R.	cal.	SO	cl., id.
12		— 7. 2	— 5. 14	5. 0	13. 5	95	62	—	—	SO	SO	nu., cou.
13		— 6. 10	— 8. 4	5. 3	6. 5	95	85	—	R.	cal.	SO	nua., cou.
14		— 10. 0	— 8. 12	1. 5	10. 7	99	63	2. 6	R.	cal.	cal.	brou., cou.
15		— 9. 12	— 8. 0	8. 0	10. 0	96	72	8. 0	—	cal.	SO	plu., nua.
16		— 9. 15	— 7. 8	7. 0	6. 0	98	95	3. 3	—	SO	SO	cou., pl.
17	☾	— 9. 6	— 9. 13	4. 0	13. 1	98	60	—	—	cal.	SO	brou., nua.
18		— 11. 10	— 11. 4	5. 5	12. 1	98	60	—	R.	cal.	cal.	cl., nua.
19		27. 0. 0	— 11. 13	8. 5	13. 5	91	62	—	—	SO	SO	plu., nu.
20		— 0. 5	27. 0. 4	5. 0	17. 2	98	58	—	R.	cal.	SO	clair, nua.
21		26. 11. 7	26. 10. 7	6. 0	15. 2	97	59	—	R.	NE	cal.	cl., cou.
22		— 10. 12	— 10. 7	9. 5	15. 4	93	65	—	—	cal.	SO	pl., nua.
23		— 9. 11	— 9. 0	6. 4	13. 7	97	72	—	R.	cal.	SO	cl., pl.
24	●	— 8. 12	— 9. 4	8. 0	6. 8	98	93	11. 6	—	cal.	SO	pl., id.
25		— 9. 4	— 8. 3	4. 3	13. 1	97	62	1. 9	R.	SO	NE	nu., id.
26		— 8. 14	— 9. 2	7. 0	9. 7	88	73	—	—	NE	NE	nu., id.
27		— 9. 12	— 10. 0	4. 3	7. 9	82	72	—	—	NE	NE	nu., id.
28		— 10. 15	— 11. 1	3. 7	7. 7	80	68	—	—	NE	NE	nu., id.
29		— 11. 1	— 10. 3	1. 0	8. 8	85	68	—	G.B.	NE	NE	nu., cl.
30		— 10. 3	— 10. 1	4. 5	8. 8	84	78	—	—	NE	NE	nu., id.
Moyennes.		26.10. 8,53	26.10. 0,86	+ 4,67	+12,35	92,70	63,47	28. 0				

OBSERVATIONS DIVERSES.

La végétation a été très-belle jusqu'aux derniers jours du mois. Elle a souffert, dès le 25, d'une bise froide et violente. Les blés, qui sont très-avancés, ont jauni. Le 29, plusieurs cantons de vignes ont été atteints de la gelée blanche. Les plantations de pommes de terre sont presque finies. Les seigles ont commencé à épier le 12, et les fèves hivernées en plein champ ont montré des fleurs le 20 du mois. Les hannetons ont été nombreux; mais la rapidité de la végétation a empêché qu'il ne fissent autant de mal qu'on pouvoit le craindre.

Déclinaison de l'aiguille aimantée, à l'Observatoire de Genève, le 30 Avril 20°. 16′.

Température d'un Puits de 34 pieds le 30 Avril + 10. 0.

ASTRONOMIE.

Notice sur la continuation des travaux entrepris pour déterminer la figure de la Terre, et sur les résultats des observations du pendule, faites en 1817 aux îles Shetland, par Mr. Biot (1).

MM.

Si nous parlions devant un auditoire moins éclairé, nous aurions besoin de présenter ici quelque apologie pour nous excuser de revenir encore sur un sujet dont nous vous avons plus d'une fois entretenus. Mais, pour peu qu'on aît suivi nos séances générales avec un intérêt différent d'une curiosité frivole, et quel attrait une pareille curiosité pourroit-elle y espérer? on a dû s'apercevoir qu'un des principes les plus actifs du progrès des sciences, en même temps que la plus sûre garantie de leur stabilité actuelle, c'est cette impatience du vague et de l'incertitude, qui leur fait scruter chaque chose, profondément et long-temps, sans pouvoir se reposer ailleurs que dans une possession de la vérité, sinon entière, du moins aussi intime qu'il est permis à l'homme

(1) L'assemblée à laquelle le savant auteur de cette notice s'adressoit, étant en quelque sorte le type de cette classe de nos lecteurs qui s'intéresse aux sciences et à leurs progrès, nous croyons leur être agréables en empruntant dans son intégrité un morceau dans lequel l'auteur a particulièrement cherché, et a réussi, comme à son ordinaire, à introduire les simples amateurs et admirateurs de la science, presque dans son sanctuaire. (R)

de l'obtenir. Peut-être, au reste, la même passion unie avec une égale constance, forme-t-elle, dans tous les genres, le ressort par lequel l'esprit humain est poussé à son entier développement; et, pour en choisir un exemple où le génie semble s'élancer tout-à-coup hors de toutes limites; peut-être, si l'on vouloit examiner les productions les plus admirables des arts et des lettres, sur-tout si l'on pouvoit reproduire les vestiges de leur première création, on reconnoîtroit que leur perfection n'a pas été obtenue sans peine, ni du premier jet, mais qu'elle est le résultat d'un art dont le dernier effort, et le plus sublime, a été de se cacher lui-même. Moins riches d'illusions, mais non de jouissances, les sciences ne peuvent déguiser dans leurs résultats la main du travail. Ce n'est qu'au prix de la persévérance la plus obstinée que l'on parvient à arracher quelques secrets à la nature. Les faiseurs de systêmes scientifiques sont bien heureux de croire qu'ils la devinent : ils s'en vantent du moins. Il est vrai aussi qu'elle les traite comme les indiscrets, auxquels on ne confie jamais rien qui soit de quelque importance.

Dans une notice lue l'année dernière devant l'assemblée générale de l'Institut, nous avons raconté la naissance et les progrès du grand systême d'opérations astronomiques, entrepris il y a cent cinquante ans par l'Académie des sciences, et suivi sans interruption depuis cette époque dans toute les parties du Monde, pour déterminer la figure de la Terre, et, ce qui est plus surprenant peut-être, pour découvrir la loi de densité suivant laquelle la matière est distribuée dans les couches qui composent l'intérieur de sa masse. Mais, s'il a fallu un siècle et demi de tentatives pour former et perfectionner toutes les méthodes nécessaires à la solution de cette grande question naturelle, maintenant qu'on les possède on marche plus rapidement. Le court intervalle d'une année a suffi pour ajouter aux résultats déjà ob-

tenus, de nouveaux élémens qui les confirment et les étendent. Ces acquisitions récentes sont les objets que nous allons essayer de mettre sous vos yeux.

La figure de la Terre peut être déterminée par deux méthodes, dont les résultats doivent se trouver d'accord, quoique les procédés soient tout-à-fait différens. Dans la première qui est entièrement géométrique, l'observateur mesure en réalité la longueur d'un arc du méridien terrestre, c'est-à-dire qu'il toise immédiatement, s'il le peut, tout cet arc en ligne droite, comme on l'a fait, il y a cinquante ans, en Pensylvanie; ou bien, si la configuration du terrain et les habitations qui le couvrent ne permettent pas de s'étendre avec tant de liberté, ce qui est le cas le plus ordinaire, on mesure seulement une première ligne de quatre ou cinq mille toises, mais avec des précautions infinies; puis, sur cette ligne, comme sur une base, on établit, dans le sens du méridien, une chaîne de triangles, dont les côtés se lient successivement les uns aux autres, de sorte qu'on en peut déduire, par le calcul la longueur totale de l'arc du méridien qui les traverse. De quelque manière qu'on aît opéré, quand on connoît la longueur de cet arc, on détermine, par des observations astronomiques, (non par quelques-unes, mais par plusieurs milliers), les étoiles, ou plus exactement les points du ciel vers lesquels se dirigent les deux verticales menées à ses deux extrémités. Or, comme la Terre n'est absolument qu'un point mathématique, lorsqu'on la compare aux espaces célestes, l'arc céleste compris entre les prolongemens des deux verticales est le même que l'on auroit observé de leur point de concours. Il mesure ainsi l'angle qu'elles comprennent, et les instrumens font connoître le nombre de degrés, de minutes, de secondes et même de fractions de secondes qui y correspond; car il faut pousser la précision jusqu'à ces scrupules quand on veut mesurer ce qui est si grand par ce qui est si petit.

Des observations pareilles, répétées sur plusieurs points d'un même arc du méridien, apprennent comment les verticales menées à ces points s'inclinent les unes sur les autres pour des distances données; or la loi de ces inclinaisons est précisément le caractère géométrique qui spécifie la courbure, et le degré de courbure, de la surface terrestre dans le sens du méridien que l'on a suivi. Des opérations analogues font de même connoître cette courbure dans d'autres sens, par exemple, de l'est à l'ouest, en suivant la direction d'un même parallèle, comme on le fait présentement de Brest à Strasbourg; et l'ensemble des résultats, ainsi obtenus en diverses contrées, détermine complètement la forme de la Terre.

L'autre méthode, fondée sur les observations du pendule, est plus détournée, et n'offre même, au premier abord, rien qui paroisse aller au but qu'elle se propose. Dans celle-là, il n'est point question de bases, ni de triangles, ni d'aucune mesure géométrique et matérielle de la surface terrestre. L'observateur n'a pas même besoin de jeter les yeux sur cette surface. Il emporte seulement avec lui une petite boule de métal bien sphérique; du fil de métal, une horloge, un cercle astronomique et une petite règle de fer. Quand il est arrivé à une des stations qu'il a choisies, il s'enferme dans quelque bâtiment bien clos, bien solide, où il ne puisse être troublé par aucun mouvement, par aucun bruit extérieur. Puis, prenant sa boule de métal, il la suspend à un bout de son fil par l'intermédiaire d'une petite calotte sphérique, d'une courbure si exactement pareille à celle de la boule, que le seul contact suffit pour les faire adhérer. Il attache l'autre bout du fil à un couteau d'acier, pareil à un couteau de balance, qu'il pose sur un plan d'agate très-poli, très-fixe, et rendu parfaitement horizontal; alors il fait osciller ce pendule, et le voilà comptant le nombre d'oscillations qu'il exécute en un temps donné, en un jour, par exemple; ou plutôt, il

ne les compte pas, ce qui seroit un travail à perdre patience, il les fait compter par son horloge; et, de peur que celle-ci ne se trompe, il la compare sans cesse aux mouvemens célestes, qui sont la grande et invariable horloge, l'horloge parfaite de tous les temps et de tous les lieux. Quand il a ainsi déterminé la marche de son pendule, il en mesure, avec sa règle, la longueur précise. Il répète ces observations un assez grand nombre de fois pour être bien assuré de leur exactitude. Cela fait, il serre soigneusement sa boule et sa règle, et s'en va répéter les mêmes épreuves ailleurs. Ces données suffisent ensuite pour pouvoir calculer très-exactement, et plus exactement peut-être que par la mesure effective, la courbure du méridien terrestre sur lequel on a fait de telles observations. En effet, les oscillations du pendule sont, en tous lieux, causées par la pesanteur, qui tend à faire tomber les corps vers la terre. Dans l'appareil que nous avons décrit, la boule métallique, en revenant à la verticale dans chacune de ses oscillations, ne fait que tomber vers la terre autant que le lui permet la longueur du fil auquel elle est suspendue. On conçoit donc que la rapidité de ses oscillations, ou de sa chûte, en chaque lieu, pour une longueur donnée du fil, doit dépendre de l'énergie plus ou moins puissante de la pesanteur en ce lieu-là; de sorte que l'on peut comparer, par ce procédés, les intensités de la pesanteur aux différentes stations. Or, d'après la théorie de la gravitation universelle, cette intensité se trouve liée à la forme de la surface terrestre, et à la loi de densité de ses couches intérieures, par des rapports mathématiques. On voit donc qu'il suffit d'observer un de ces élémens pour pouvoir conclure l'autre par ces rapports. C'est ainsi que, d'après des empreintes laissées sur des arbres et sur le sable, le philosophe Zadig concluoit la forme, la taille, et jusqu'à la couleur, du beau cheval du roi de Babylone. Ici la méthode est la même; les résultats sont seulement

un peu plus sérieux. Les sciences offrent mille exemples de ces méthodes détournées, qui vont beaucoup plus loin qu'on ne penseroit arriver par des procédés plus directs en apparence : espèces de ruses d'observations, qui surprennent le secret de la nature, comme le stratagême d'un général habile lui découvre le côté foible où ses attaques doivent s'adresser.

Les deux méthodes que nous venons d'expliquer ont presque toujours été employées ensemble, afin que leurs résultats pussent se servir mutuellement de vérification ; et, comme la perfectibilité indéfinie, assez douteuse en morale, est très-certaine dans les sciences physiques, parce que les instrumens n'ont pas de passions, il est naturellement arrivé que les opérations de ce genre les plus parfaites ont été les dernières. Ainsi, on a d'abord reconnu seulement que la Terre étoit arrondie ; et on pouvoit bien aisément le juger d'après la forme circulaire que présente son ombre, quand elle se projette sur le disque de la lune dans les éclipses. Newton a trouvé ensuite par le calcul qu'elle ne devoit pas être tout-à-fait ronde, mais un peu aplatie aux pôles et renflée à l'équateur. Les méthodes d'observation, encore imparfaites, ont eu bien de la peine à constater cette vérité. Enfin on y est parvenu, en mesurant des degrés terrestres sous les latitudes les plus distantes, c'est-à-dire à l'équateur et près des pôles. Alors l'aplatissement des pôles est devenu indubitable. Les opérations entreprises depuis cinquante ans, en France, en Angleterre, en Suède, en Amérique et dans l'Inde, ont achevé d'en déterminer la quantité précise. Alors on a pu songer à réaliser sur ces résultats une grande idée depuis longtemps conçue, celle de former un systême de mesures national, et au besoin, universel, qui auroit pour base la grandeur même de la Terre. La mesure de l'arc du méridien compris entre Dunkerque et Barcelone, exécutée avec des soins infinis par MM. Mechain et Delambre,

fut l'élément de toutes les déterminations : on ne pouvoit pas mieux choisir. Le désir de donner à ces résultats, je ne dirai pas une précision plus grande, il eût été difficile de l'espérer, mais une nouvelle certitude et une base moins particulière à la France, a fait depuis prolonger ce premier arc à travers l'Espagne jusqu'aux îles Pithiuses, en passant, à l'aide d'un immense triangle, par dessus la Méditerranée. Enfin, le même motif encore, a fait saisir, avec un empressement extrême, l'occasion qui s'est offerte il y a deux ans, de voir cette opération, déjà si grande, s'étendre vers le nord d'une quantité à-peu-près égale, en se joignant à la portion du même méridien qui va depuis les côtes australes de l'Angleterre jusqu'aux îles Shetland, à une latitude plus élevée que Saint-Pétersbourg, portion que les savans anglais sont depuis vingt ans occupés à mesurer (1). Pour terminer cet arc immense, qui comprend presque le quart de la distance de l'équateur au pôle, et qui réunit à cette étendue toute l'exactitude d'observations imaginable, il ne restoit pour l'année dernière, qu'à établir quelques triangles entre les îles Shetland et l'Ecosse par l'intermédiaire des Orcades, et à lier les opérations anglaises et françaises, au point où elles se joignent, par conséquent à Dunkerque, au moyen d'un système d'ob-

---

(1) Pour donner l'idée complète des travaux de ce genre récemment exécutés, ou actuellement entrepris, en Europe, l'auteur auroit pu faire mention de l'arc du méridien d'environ 4 degrés que les astronomes Danois vont mesurer dans la presqu'île du Jutland. Ce rézeau géométrique qui se déploie ainsi peu-à-peu sur toute l'Europe va devenir de plus en plus serré et régulier par l'immense travail de la carte de France repris sous œuvre déjà depuis une année ; entreprise dont nous espérons être bientôt à portée de donner une notice à nos lecteurs. (R)

servations combinées, dans lesquelles on feroit concourir les instrumens, de nature très-différente, employés par les observateurs de deux nations. Ce dernier travail vient d'être exécuté l'automne dernière. Nous sommes allés, Mr. Arago et moi, recevoir à Dunkerque les observateurs anglais, MM. Mudge, Colby et Gardner. Ils ont apporté avec eux le grand secteur astronomique construit par Ramsden, qui avoit servi dans toutes leurs opérations précédentes; et, de notre côté, nous avons apporté un de nos cercles répétiteurs. Ces cercles, en eux-mêmes, sont des instrumens d'une petite dimension, et d'un prix comparativement très-modique ; mais l'exactitude qu'ils donnent est fondée sur un principe indépendant de leur grandeur, et qui consiste en ce que les angles observés se répètent et se placent, les uns à la suite des autres, sur un même limbe circulaire, de sorte que les erreurs qui peuvent les altérer se combattent, pour ainsi dire, et s'entredétruisent mutuellement. Un secteur, au contraire, est un instrument d'un grand prix et d'un volume considérable : c'est à proprement parler, une longue lunette disposée verticalement, et qui peut s'écarter de quelques degrés tant au nord qu'au sud de la verticale, en suivant un limbe circulaire dont les divisions mesurent son écart. On observe ainsi les étoiles qui passent au méridien près du zénith, et l'on mesure la quantité dont elles se trouvent au nord ou au sud de la verticale. Cette observation étant répétée sur les mêmes étoiles, et sur un grand nombre, aux deux extrémités d'un arc du méridien terrestre, fait connoître l'amplitude de l'arc céleste compris entre les verticales menées à ces deux extrémités; ou, ce qui est la même chose, elle donne l'inclination mutuelle de ces deux verticales, que l'on compare ensuite à la longueur de l'arc terrestre qu'elles limitent. On conçoit combien il faut d'art dans la construction pour établir ainsi l'exacte verticalité d'une lunette de douze pieds de longueur, et pour la maintenir

invariablement, soit dans cette position, soit dans le plan vertical qu'elle doit décrire en suivant son limbe; mais, ce que l'on ne sauroit se figurer sans l'avoir vu, c'est la multitude infinie de précautions, de soins, on pourroit dire d'attentions, que l'artiste Anglais a employées pour rendre les observations plus exactes; et, ce qui n'est pas aussi indifférent à l'exactitude qu'on pourroit le croire, plus faciles. Dans les anciens secteurs, dans celui, par exemple, que Clairault, Lemonnier et Maupertuis employèrent pour l'opération de Laponie, l'observateur étoit obligé de se coucher horizontalement par dessous la lunette, la figure tournée vers le ciel; et, dans cette position gênante, il devoit attendre le passage de l'astre. Dans le secteur de Ramsden, un petit miroir, placé au bout inférieur de la lunette, renvoie l'image de l'étoile dans une direction horizontale; et l'astronome, commodément assis, l'observe avec toute facilité. En outre, la fixité de l'instrument se juge à l'aide d'un fil à plomb, suspendu à sa partie la plus élevée, et dont l'extrémité supérieure doit toujours répondre à une marque très-fine tracée par l'artiste au centre de rotation de la lunette. La vérification de cette coïncidence, qu'il faut souvent faire, étoit fort incommode dans les anciens secteurs; l'observateur étant obligé pour cela de monter sur un échaffaudage de charpente, jusqu'à la hauteur du sommet de l'instrument. Ici l'artiste lui a encore évité cette peine. Il a tracé le point de coïncidence sur une petite plaque de nacre de perle: une lampe, placée derrière cette plaque, l'éclaire, et un miroir concave recevant l'image lumineuse du point et du fil renvoie l'un et l'autre au bas de l'instrument, où l'observateur les regarde sans se déranger. Enfin, pour que les observations soient partout possibles, l'appareil entier s'établit sous une grande tente portative qui lui sert d'abri, et dont le sommet est percé d'une espèce de fenêtre qui s'ouvre pour les observations. A

Dunkerque, ce bel instrument, d'après le désir des observateurs, fut placé dans l'intérieur de l'arsenal de la marine. Le brick anglais, l'*Investigator*, qui l'avoit apporté, put ainsi le conduire par les bassins de construction jusqu'à l'endroit où il devoit être employé, et s'y tenir prêt à le reprendre, avec la même facilité, les mêmes soins et les mêmes égards que l'on auroit eus pour un vaisseau de notre marine. Nous plaçames notre petit cercle répétiteur à peu de distance, dans une cabane que l'administration de la marine nous fit construire; car on conçoit, sans que nous ayons besoin de le dire, que le Gouvernement français avoit donné les ordres nécessaires pour que les observateurs réunis trouvassent tous les secours qu'ils pouvoient désirer. Là, grâces à une continuité de beau temps presque désespérante, tant elle nous laissoit peu de relâche, toutes les observations furent terminées en quinze jours; à quoi, pour parler juste, il faut joindre autant de nuits. Par une confiance, qui ne mériteroit pas d'être remarquée si elle étoit aussi commune qu'elle est convenable et utile, nous mimes réciproquement nos appareils à la disposition les uns des autres; et, lorsque nous fumes complétement satisfaits de nos observations, nous nous en donnames mutuellement une communication pleine et entière. Elles se trouvèrent d'accord d'une manière surprenante, si l'on considère la diverse nature des procédés; et, ce qui étoit plus heureux encore, elles se trouvèrent aussi concorder parfaitement avec celles que Mr. Delambre avoit faites autrefois au même lieu, dans le commencement des opérations; d'où résulte la double assurance que les arcs de France et d'Angleterre sont ainsi parfaitement rattachés l'un à l'autre, et qu'en outre, les observations exécutées sur les autres points des deux arcs, par des procédés pareils à ceux dont nous avons fait l'épreuve ensemble, offrent toute l'exactitude que l'on peut désirer. On éprouve une jouis-

sance véritable à reconnoître pour certains des résultats qui ont coûté tant de peine. C'est un grand repos pour la science de voir qu'elle peut enfin compter sur les méthodes dont elle fait usage. Quoique l'instabilité en ce genre soit sans comparaison moins dangereuse qu'en politique, elle y est de même un mal, parce qu'elle est un aveu d'imperfection. Heureusement les savans y doivent prendre moins de plaisir que les autres hommes, parce que leur curiosité trouve assez d'aliment dans les choses tout-à-fait inconnues; de même qu'on songe peu aux révolutions chez les peuples qui ont encore à découvrir beaucoup de terres dans lesquelles ils peuvent s'étendre.

Les opérations qui nous avoient réunis étant ainsi heureusement achevées, le brick qui avoit amené les observateurs Anglais mit à la voile et quitta Dunkerque. Je ne vis pas partir avec indifférence ce vaisseau sur lequel j'avois été si obligeamment reçu l'année précédente en allant aux îles Shetland, et dont les officiers m'avoient prodigué tant de secours pour mes observations. Le capitaine, en quittant le port, arbora le pavillon français, salua de quinze coups de canon, et, aussi long-temps que sa voix put se faire entendre, ou que nos regards purent le suivre, il ne cessa de nous adresser toutes sortes de marques de souvenir.

Comme il étoit utile que le point de jonction des opérations anglaises et françaises pût toujours être retrouvé, nous avions songé, Mr. Arago et moi, à y fixer quelque signal durable. La ville de Dunkerque nous a ôté ce soin d'une manière trop honorable pour que nous ne devions pas lui en exprimer ici notre reconnoissance. Une petite colonne de marbre, surmontée d'une sphère, va être placée en cet endroit; et une courte inscription indiquera le but de l'opération, avec les noms des observateurs des deux pays. Aux îles Shetland, l'extrémité du grand arc a été marquée de même, dans le jardin

de Mr. Edmonston, par un petit monument qu'il a fait construire au lieu ou nous avons observé. En Espagne, dans les îles Pithiuses, l'extrémité australe de notre arc est consacrée par une croix. Ainsi, dans les pays les plus distans, et sous les formes de gouvernemens les plus diverses, les institutions conservatrices de l'ordre et de la société, vont au même but, soit que leur influence bienfaisante se fonde sur la morale, la politique, ou la religion.

Les opérations dont nous venons de parler se rapportent à la première des méthodes par lesquelles on peut déterminer la figure de la Terre. L'autre méthode, qui employe la mesure du pendule avoit été mise en usage, concurremment avec la précédente, sur tous les points de notre arc. Nons avons rendu compte l'année dernière d'un voyage fait en Angleterre, en Ecosse et aux îles Shetland, pour porter nos appareils du pendule sur toute l'étendue de l'arc anglais. Le gouvernement anglais, qui avoit favorisé cette opération avec une extrême bienveillance, a naturellement désiré qu'elle fût exécutée également par un observateur de sa propre nation. Le Capit. Kater, membre de la Société Royale de Londres expérimentateur singulièrement exact, et auteur d'un excellent Mémoire sur la mesure du pendule à secondes (1), a été chargé de ce travail. Il a transporté avec beaucoup de précautions, à Edimbourg et aux îles Shetland, un pendule solide, de forme invariable dont il avoit préalablement déterminé la marche diurne à Londres, et dont il a aussi observé les oscillations dans ces différens lieux. C'est la même opération que, parmi beaucoup d'autres, notre compa-

---

(1) Nous avons donné dans ce volume et à la fin du précédent, deux extraits étendus du travail intéressant du Capit. Kater, l'un des hommes les plus capables de faire avancer de front les parties technique, et mathématique, de la science.

triote le capitaine Freycinet exécute en ce moment dans son voyage autour du Monde, avec des pendules dont Mr. Arago a dirigé la construction. Aux îles Shetland, le capitaine Kater a été accueilli par ce même Mr. Edmonston, qui m'avoit accordé il y a deux ans une si obligeante hospitalité. Il a opéré dans le même lieu où j'avois observé, avec les mêmes secours et les mêmes prévenances; car, après tant de services reçus de cet excellent homme, c'est encore lui qui s'imagine nous être redevable pour avoir pénétré dans ces îles éloignées, et avoir rattaché au reste du Monde, par les opérations durables des sciences, l'obscur et paisible coin de terre où la Providence l'avoit placé. J'ai le plaisir de pouvoir annoncer que les observations du capitaine Kater se sont trouvées presque identiquement d'accord avec les miennes, comme il vient lui-même de m'en donner l'assurance en m'envoyant un aperçu de ses résultats, en échange des miens que je lui avois adressés. Ayant ainsi les longueurs du pendule, mesurées par un procédé uniforme sur un même méridien, depuis Formentera la plus australe des îles Pithiuses, jusqu'à Unst, la plus boréale des îles Shetland, et non-seulement dans ces deux îles, mais dans un grand nombre de points intermédiaires, on peut, par la comparaison de ces longueurs, conclure l'aplatissement de la terre avec une grande certitude. Or, la valeur qui en résulte se trouve être exactement la même que l'on tire des inégalités lunaires, ou de la comparaison des degrés terrestres mesurés à des latitudes très-distantes; de sorte que toutes ces méthodes, si différentes dans leur marche, si distinctes dans leurs procédés, concourent définitivement, et se terminent à ce résultat unique, l'aplatissement de la Terre; c'est-à-dire l'excès du rayon de l'équateur sur le rayon qui va au pôle, est entre $\frac{1}{304}$ et $\frac{1}{310}$ de ce dernier rayon. La différence de ces valeurs extrêmes, entre lesquelles la vérité se trouve maintenant comprise, ne produiroit que cent toises, en plus ou en

moins, sur la longueur du demi axe qui passe par les pôles de la Terre ; et, d'après l'exactitude des observations qui établissent ce fait, autant que d'après leur nombre et leur nature diverse, il ne peut plus être un sujet de discussion.

En général on peut dire avec satisfaction que les sciences sont aujourd'hui arrivées à un point où les résultats successifs peuvent bien encore se surpasser mutuellement pour l'exactitude, mais non pas être opposés entre eux. On y trouve, on y trouvera toujours des différences, parce qu'il n'y a rien d'absolument parfait dans ce que l'homme observe avec ses sens; mais ces différences seront désormais fort petites, comprises dans des limites très-étroites, et telles que les élémens des grandes théories physiques n'en devront plus éprouver que de légères modifications. Toutefois ces derniers perfectionnemens, insensibles aux yeux vulgaires, seront encore d'un très-grand prix, en ce qu'ils nous approcheront de plus en plus de cet accord précis avec la nature, qui est la plus sûre garantie, on pourroit dire la seule, de la réalité de nos connoissances. Mais, au moins, d'après cet accord même, tel qu'il existe déjà dans les sciences qui ont pu attacher le calcul aux observations, et sur-tout d'après la marche méthodique que ces sciences ont définitivement adoptée, on peut être assuré qu'on n'y verra plus le spectacle de ces grandes révolutions philosophiques où des systêmes, long-temps fameux, long-temps soutenus et étayés de toutes parts, s'écroulent enfin avec fracas sur la poussière de ceux qui les avoient précédés : spectacle curieux si l'on veut, et dans lequel la médiocrité et l'ignorance peuvent trouver à se satisfaire ; mais toujours triste et affligeant pour ceux qui sentent que le plus bel attribut de l'homme étant cette intelligence qui lui permet d'embrasser l'Univers, tout ce qui rabaisse en lui cette faculté divine, détruit sa plus noble gloire, comme tout ce qui l'élève agrandit sa puissance, et peut, s'il est sage, augmenter son bonheur.

PYHSIQUE.

Recherche sur la mesure des températures et sur les lois de la communication de la chaleur. Par MM. Dulong et Petit.

(*Second extrait. Voy. p.* 150 *de ce vol.*)

Après avoir déterminé l'influence du calorique comme principe presque universel de dilatation dans les corps, et avoir établi par des expériences exactes et ingénieuses l'expansibilité absolue de ceux-ci, selon leur nature particulière et leurs différens états, de solides, de liquides, et de gaz, comme aussi selon la partie de l'échelle de la chaleur à laquelle on les exposoit dans les expériences, les auteurs du Mémoire dont nous continuons l'analyse étudient de près cette modification du calorique que Black et d'autres physiciens ont nommée *capacité de chaleur*, et qu'on a désigné aussi par l'épithète de *chaleur spécifique*. C'est un élément important dans la théorie du feu, et il est essentiel d'en bien éclaircir la notion. Qu'on nous permette quelques réflexions à cet égard.

Chaque fois qu'une découverte dans quelque branche des sciences d'observation oblige à créer un mot pour en désigner l'objet, on devroit éviter avec soin, ou de composer ce mot en vue d'une certaine théorie ; ou, d'emprunter un mot déjà connu, dont le sens est déterminé, mais qu'on applique à la chose découverte, avec plus ou moins de convenance, et quelquefois, de disconvenance.

Ainsi, lorsqu'après la découverte d'un gaz éminemment

respirable et combureur, au lieu de lui donner un nom qui désignât une de ses qualités certaines, on l'appela *oxigène* (générateur d'acides) parce qu'on s'empressa d'étendre par analogie à tous les acides une propriété qui se manifestoit dans leur grande pluralité.

Comme exemple, de l'inconvenance d'emprunter une expression usitée dans un certain sens pour lui en attribuer un essentiellement différent, nous citerons celle de *capacité de chaleur*, que nous venons de désigner tout-à-l'heure. Au moral, capacité signifie l'aptitude à acquérir des connoissances et à en faire usage; au physique, cette expression entraîne toujours l'idée d'un *volume;* on dit la capacité d'un vase, celle d'un réservoir de grandeur donnée. Or, la notion, ou la considération du volume est essentiellement étrangère à celle de la soi-disante capacité des corps pour la chaleur; cette propriété est l'effet d'une affinité particulière, et de surfaces, qui existe entre les molécules des corps et le calorique, qui se distribue entr'elles, à-peu-près comme l'eau se dissémine par l'attraction capillaire dans les tissus spongieux; et pour suivre cette comparaison; supposons deux volumes égaux, un pouce cube d'éponge, et même volume d'air; à *humidité* égale dans les deux volumes, il y aura certainement bien plus de place, ou de capacité pour l'eau dans le pouce cube d'air que dans celui d'éponge, occupé en grande partie par des molécules solides; toutefois il y aura beaucoup plus d'eau réelle dans le volume d'éponge humide que dans le volume égal d'air, quelque humecté qu'on le suppose. La différence est due à l'affinité particulière des molécules de l'éponge pour l'eau, affinité bien supérieure à celle des molécules d'air pour ce même liquide; il ne faut donc pas appeler cette qualité de l'éponge *capacité*, mais bien *affinité* pour l'eau; de même, la chaleur spécifique, qui n'est autre chose qu'une affinité des molécules intégrantes des corps pour le calorique mobile, sera mal nommée

nommée *capacité*; les commençans croiront naturellement que la capacité de chaleur d'un corps est sa faculté de soutenir une haute température sans se fondre ou se vaporiser, et c'est toute autre chose; le mot *chaleur spécifique*, qui n'indique qu'un rapport, sera bien plus convenable; mais peut-être ne dit-il pas assez; et l'expression *chaleur d'adhésion*, *calorique adhérent*, seroit-elle plus rapprochée du fait à présenter à l'esprit; on réserveroit celle de calorique *combiné* ou *élémentaire* pour les cas où le feu, saisi par l'affinité chimique, est rendu fixe et immobile pour aussi long-temps que le composé dont il est un des constituans, conserve son intégrité, quels que soient les changemens de température qu'il éprouve.

L'expression *spécifique* indique une comparaison; et on a défini avec justesse la chaleur spécifique, le rapport des quantités de calorique nécessaires dans divers corps de masses égales, pour élever leur température d'un même nombre de degrés du thermomètre; ainsi, étant donnée une livre d'eau à 33° et une livre de mercure à zéro, on montre par expérience qu'en les mêlant on a deux livres d'un liquide mélangé d'eau et de mercure, dont la température moyenne est 32°. L'eau n'a donc perdu qu'un degré de sa chaleur par le mélange avec le mercure à zéro, et ce seul degré de chaleur perdu par l'eau, pénétrant le mercure, a élevé sa température de 32 degrés; donc l'affinité du mercure pour le feu, ou sa chaleur adhérente, ou son calorique spécifique, est trente-deux fois moindre que celle de l'eau.

Une question s'est présentée aux physiciens dès leur entrée dans cette classe d'expériences. Ainsi, dans celle que nous venons d'indiquer, en supposant que le rapport des chaleurs adhérentes de l'eau et du mercure soit de 32 à 1 dans la portion inférieure de l'échelle

de la chaleur, ce rapport demeureroit-il le même vers le terme de l'eau bouillante; et plus haut encore, vers celui de l'ébullition du mercure? Crawford avoit cru à cette permanence; Dalton l'avoit niée, mais il ne lui croyoit de variation qu'à raison de l'augmentation de volume des corps chauffés. Ici la théorie devoit, comme ailleurs, céder à l'expérience; il falloit varier celle-ci jusques dans les hautes températures; c'est ce que les auteurs du Mémoire ont entrepris. Leurs expériences ont été faites dans un intervalle de 300 et même de 350 degrés centigrades. Ils ont choisi des substances à éprouver, parmi celles qui pouvoient supporter des températures élevées sans changer d'état, telles que les métaux, de fusion plus ou moins difficile; et pour augmenter leur surface, on leur donnoit la forme d'anneaux très-aplatis; leur poids varioit entre deux et six livres.

Le procédé calorifique étoit toujours l'immersion dans un liquide de température déterminée, et pendant un temps suffisant pour que l'acquisition de cette température par le corps plongé fût bien complète. Le liquide étoit de l'eau, dans les expériences faites jusqu'au terme de l'ébullition de ce liquide; ou le mercure, pour les températures plus élevées, jusques à l'ébullition de ce métal; enfin l'huile bouillante, lorsque le corps plongé auroit été attaquable par le mercure. Le bain d'huile pouvoit conserver une température stationnaire pendant près d'un quart d'heure. On avoit soin de remuer constamment le liquide calorifique pour que sa température fût bien uniforme dans toute sa masse.

Le corps d'épreuve ayant atteint cette température, on le plongeoit brusquement dans une masse connue d'eau, dont il élevoit plus ou moins la température, à raison de la quantité absolue de chaleur adhérente, ou spécifique, qu'il emportoit du bain chaud. La masse

d'eau étoit telle, que l'élévation de température produite par cette immersion ne dépassoit pas 5 à 6 deg. centig. Le thermomètre qui la déterminoit permettoit d'observer jusqu'aux centièmes de degré. L'eau étoit contenue dans un vase de fer-blanc très-mince, isolé sur un support à trois pointes; on tenoit compte de son influence dans le résultat de l'expérience.

Pour obvier à l'inconvénient du refroidissement de l'eau pendant sa durée, on a suivi deux méthodes; l'une, d'employer de l'eau refroidie à un degré suffisant pour qu'après son réchauffement par l'immersion du corps chaud, elle se trouvât à la température de l'air ambiant; l'autre, de tenir compte de l'effet du refroidissement pendant l'expérience, après l'avoir déterminé par un essai préalable.

Le fer, à raison de sa chaleur spécifique, supérieure à celle des autres métaux, et de son insolubilité dans le mercure, même bouillant, fut soumis le premier aux épreuves variées, entre le terme de la glace et celui du mercure bouillant. En voici les résultats.

La chaleur spécifique de l'eau étant représentée par l'unité, suivie de quatre zéros.

La chaleur spécifique moyenne du fer se trouva,

de 0° à 100° = 0,1098
0 à 200 = 0,1150
0 à 300 = 0.1218
0 à 350 = 0,1255

On voit, par ces premiers résultats, que la chaleur spécifique n'est pas constante dans des températures différentes; et qu'elle augmente très-sensiblement dans un même corps à mesure que sa température s'élève. L'augmentation de volume qu'il éprouve en se réchauffant peut avoir quelque influence dans le cas où elle seroit elle-même croissante, mais, elle est insuffisante pour expliquer la totalité de l'accroissement de la chaleur

spécifique à mesure que la chaleur absolue s'augmente.

Nous remarquerons en passant, que si on multiplie la plus forte chaleur spécifique du fer, résultant des expériences ci-dessus, par sa pesanteur spécifique (ou le rapport de son poids avec celui de l'eau, à volume égal) cette pesanteur spécifique étant 7,8, on aura $0,1255 \times 7,8 = 0,9789$, fraction qui n'est pas très-éloignée de l'unité; c'est-à-dire que, si l'on se demandoit lequel est préférable *à volume égal*, de l'eau ou du fer, comme magasin, ou éponge calorifère, par exemple, pour se réchauffer les pieds dans une voiture, le fer, à température égale, auroit encore quelque infériorité relativement à l'eau; il est vrai qu'il regagneroit l'avantage par sa faculté de pouvoir être chauffé bien au-dessus du terme de l'eau bouillante, terme que celle-ci ne peut pas dépasser sans changer d'état.

Les mêmes expériences faites sur d'autres substances métalliques ont donné les résultats suivans, observés seulement dans les températures absolues de 100 et 300.

	Chaleur spécifique moyenne entre 0 *et* 100	*Chaleur spécifique moyenne entre* 0 *et* 300
Mercure. . .	0,0330	0,0350
Zinc	0,0927	0,1015
Antimoine . .	0,0507	0,0549
Argent . . .	0,0557	0,0611
Cuivre . . .	0,0949	0,1013
Platine . . .	0,0335	0,0355
Verre . . .	0,1770	0,0190

Ainsi donc, concluent les auteurs, il en est des chaleurs spécifiques des solides comme de leurs dilatabilités, elles croissent comparativement aux températures mesurées sur le thermomètre à air; elles croîtroient même encore si on mesuroit les températures sur le thermo-

mètre à mercure. Les auteurs croient que pour être en état de séparer dans ces expériences l'effet de la dilatation croissante, de celui de la chaleur spécifique marchant dans le même sens, il faudra recourir à des observations qui embrassent un intervalle de température plus considérable que celui auquel ils ont borné les expériences dont ils rendent compte. Ils espèrent être bientôt en état d'éclaircir ce doute.

Quelques physiciens avoient proposé d'évaluer les températures par les rapports des quantités de chaleur qu'un même corps abandonne en se refroidissant jusqu'à une température déterminée. Ce mode d'évaluation seroit fondé sur les suppositions (fausses d'après les expériences citées) que les chaleurs spécifiques sont constantes, ou que du moins elles croissent de la même manière dans tous les corps. Les auteurs ont essayé le tableau des températures qui se déduiroient de ce procédé, en employant les substances indiquées dans le tableau précédent, et en supposant qu'elles ont toutes été mises dans un même bain liquide, à 300° du thermomètre à air. On auroit:

Fer.	332,2
Argent.	329,3
Zinc.	328,5
Antimoine	324,8
Verre	322,1
Cuivre.	320,0
Mercure	318,2
Platine	317,9

Maintenant, les auteurs, fondés sur les résultats d'expériences soignées, et bien plus étendues que celles du même genre faites jusqu'à présent, les appliquent à l'examen de l'échelle thermométrique proposée par Mr. Dalton, d'après les principes suivans:

1.° Qu'à partir du maximum de densité de chacun

des *liquides* thermométriques, ils se dilatent proportionnellement aux carrés de leurs températures.

2.° Que les gaz se dilatent en progression géométrique quand les accroissemens de température sont en progression arithmétique.

3.° Que sous un même volume la chaleur spécifique d'un même corps est constante, à toute température.

4.° Que dans les refroidissemens, dans l'air, les températures décroissent en progression géométrique, lorsque les temps sont comptés en progression arithmétique.

Pour examiner ces lois, les auteurs, partant de la supposition qu'elles sont exactes, et que les dilatations du mercure et de l'air mesurées sur son thermomètre, suivent bien la loi qu'il indique, les auteurs, disons-nous, calculent les températures qui correspondroient dans son échelle thermométrique à des dilatations déterminées du mercure et de l'air, puis ils comparent les résultats obtenus pour l'un et pour l'autre. Voici le résultat de ces comparaisons :

Tempér. indiquées par un thermom. à air dont l'échelle est uniforme.	*Tempér. correspond. conclues de la dilatation du mercure supposée proportion. aux carrés des températ.*	*Tempér. correspond. conclues de la dilatation d'un gaz, supposée en progression géométrique, et les températ. en progr. arithmétique.*
— 40°	— 114°,8	— 52,2
0	0	0
+ 50	+ 57,4	+ 53,9
100	100	100
200	169,1	175,7
300	226,7	236,8
350	251,1	263,2

Les colonnes 2 et 3 de ce tableau montrent (disent

les auteurs) que les températures conclues des dilatations du mercure et de l'air sont bien éloignées de s'accorder, comme elles devroient le faire si la théorie de Mr. Dalton étoit fondée. Toutefois, la divergence qu'elles présentent dans les degrés supérieurs ne paroît pas aussi grande qu'elle l'est réellement. En effet, comme les échelles relatives au mercure et à l'air ont deux termes communs, savoir, ceux de la fusion de la glace et de l'ébullition de l'eau, l'erreur énorme qui se manifeste dans la partie inférieure n'a aucune influence sur la détermination des températures élevées. C'est donc comme si les deux échelles avoient des points de départ différens; mais, en les ramenant à une même origine, la discordance des premiers termes se feroit sentir dans tous les autres. Ainsi, lors même qu'on mesureroit les températures sur la nouvelle échelle de Mr. Dalton, les deux premières lois que nous venons de rapporter ne représenteroient nullement les phénomènes.

La troisième loi de Mr. Dalton, qui établit la constance de la chaleur spécifique sous même volume, est encore moins d'accord avec son thermomètre.

On voit, en comparant dans le tableau, les indications du thermomètre à air avec celles des deux autres, qu'en exceptant les termes 0 et 100, nécessairement coïncidens, les indications du thermomètre à air sont constamment supérieures à celles des deux autres. Or, on a vu plus haut, que même à partir du thermomètre à air, les chaleurs spécifiques des solides croissoient plus rapidement que leurs volumes; à plus forte raison ne demeureroient-elles pas constantes si les températures étoient rapportées à une échelle plus lentement croissante.

Enfin, quant à la loi présumée du refroidissement, les auteurs ont trouvé par expérience qu'elle varioit selon les corps; ainsi aucune échelle thermométrique ne peut la représenter.

Ils étendent plus loin les conséquences de leur recherche. « En comparant, disent-ils, toutes les échelles thermométriques, on peut pareillement s'assurer qu'il n'en existe aucune dans laquelle les dilatations de tous les corps se laissent exprimer par des lois simples. Ces lois varieroient d'ailleurs selon l'échelle qu'on adopteroit. Ainsi, en prenant pour type le thermomètre à air, les lois de dilatation de tous les corps seroient croissantes; en choisissant le fer pour la substance thermométrique, tous les autres corps suivroient alors des lois de dilatation décroissantes; enfin, si l'on admettoit le thermomètre à mercure, corrigé de la complication que son enveloppe apporte à sa marche, le fer et le cuivre auroient une dilatation croissante, tandis que le platine et les gaz en auroient une continuellement décroissante. »

» Encore bien que, dans l'état où la question se trouve maintenant réduite, on ne puisse alléguer aucune raison péremptoire pour adopter exclusivement une de ces échelles, nous devons dire cependant, que l'uniformité bien connue dans les principales propriétés physiques de tous les gaz, et sur-tout, l'identité parfaite de leurs lois de dilatation, rendent très-vraisemblable que, dans cette classe de corps, les causes perturbatrices n'ont plus la même influence que dans les solides et dans les liquides; et que, par conséquent, les changemens de volume produits par l'action de la chaleur y sont dans une dépendance plus immédiate de la force qui les produit. Il est donc très-probable que le plus grand nombre des phénomènes relatifs à la chaleur se présenteront sous une forme plus simple en mesurant les températures sur le thermomètre à air. C'est du moins par ces considérations que nous avons été déterminés à employer constamment cette échelle dans les recherches qui font l'objet de la seconde partie de ce Mémoire: le succès que nous avons obtenu peut être donné comme un motif de plus en faveur de l'opinion que nous ve-

nons d'énoncer. Nous ne prétendons pas, au reste, qu'il faille exclure les autres échelles dans toutes les circonstances ; il seroit possible, par exemple, que certains phénomènes se présentassent d'une manière plus simple en comptant les températures sur des échelles thermométriques déduites de la dilatation de chacun des corps qui feroient le sujet de l'observation : c'est même ce qui nous a engagés à suivre avec tant de persévérance les comparaisons de toutes les échelles thermométriques.»

Au demeurant, les auteurs, tout en se trouvant en opposition avec les propositions du savant physicien Anglais sur quelques points de théorie, rendent pleine justice à sa sagacité. « Depuis long-temps, disent-ils, l'insuffisance des doctrines généralement admises n'avoit point échappé à la pénétration de ce célèbre physicien ; la plupart des phénomènes dont il avoit aperçu l'irrégularité varient en effet dans le sens qu'il a indiqué ; mais il manquoit des données nécessaires pour vérifier son ingénieuse théorie. »

Il y a du plaisir à entendre ce langage ; il honore également ceux qui le tiennent et celui qui en est l'objet ; et la science qui le dicte y gagne de la dignité, et un accroissement de moyens par le concours cordial qui s'établit entre des contemporains dont le but commun et principal est la recherche de la vérité.

(*La suite à un prochain Cahier*).

CHIMIE.

Uber das Knallgüsgeblase, etc. Sur le chalumeau à gaz explosif; par le Prof. Pfaff à Kiel. (*Journal de Schweigger*, 22.e *vol.* 4.e *cahier* 1818.)

(*Extrait*).

Dans la première partie d'un Mémoire fort étendu sur le chalumeau à gaz explosif, (dit de *Newman*, nom de l'artiste qui le construit à Londres) le Prof. de Kiel donne des détails historiques sur l'origine de cette invention, et décrit la suite de perfectionnemens par laquelle l'artiste anglais dirigé par les chimistes qui ont fait un usage plus ou moins fréquent de l'appareil, l'a successivement amélioré. Ce que nous dirions ici, d'après l'auteur, ne seroit guères que la répétition de ce que nous avons publié sur le même objet, Tome V de ce Recueil, en y joignant une figure qui représente l'appareil; seulement le Prof. Clarke y a ajouté, par mesure de sûreté complète, une forte paroi qui sépare le manipulateur, de la boîte qu'un accident peut rendre explosive, et en quelque sorte fulminante.

Ces précautions même, qui montrent que l'on considère le danger d'explosion comme toujours existant dans un certain degré, ont engagé l'auteur à entreprendre une grande suite d'expériences pour découvrir avec certitude les conditions desquelles dépend le mouvement retrograde de la flamme et l'inflammation propagée, en conséquence, jusques dans le réservoir. Il a examiné l'influence des différens diamètres et de la différente longueur des tubes de sortie, de la matière dont ils sont fabriqués, des

degrés divers de condensation, et de la vîtesse de sortie qui en résulte dans les gaz combustibles; enfin des qualités différentes de ces mêmes gaz sur la combustion retrograde et l'inflammation dans le réservoir des gaz explosifs condensés.

L'auteur, appliquant à toute la classe de ces phénomènes les principes de Davy sur la nature de la flamme, se persuade que la propagation retrograde de la combustion dans le chalumeau doit dépendre de cette circonstance, savoir, qu'il existe dans le tube une chaleur suffisante pour amener les molécules du gaz à cette réunion chimique qui n'a lieu qu'à une certaine température, et qui constitue la flamme. Ainsi, tout ce qui tend à abaisser suffisamment cette chaleur au-dessous de ce terme empêchera la propagation de la flamme dans l'intérieur des conduits. Cette propagation retrograde pourroit être aussi prévenue, si le gaz sortoit avec plus de vîtesse que la flamme n'en met à se communiquer en arrière, de molécule à molécule. C'est pour déterminer ces diverses circonstances et leur influence particulière, que l'auteur entreprit la série d'essais dont il rend compte.

Pour en diminuer le danger il renfermoit les mélanges gazeux explosifs dans des vessies de volumes divers, pourvues de robinets, auxquels on adaptoit des tubes de sortie, de dimensions différentes. On produisoit la condensation, et la sortie plus ou moins rapide du gaz, tantôt en soumettant les vessies à l'action d'une forte presse, ou bien en les chargeant de poids connus; on faisoit varier ces pressions à volonté, jusqu'à les anéantir tout-à-fait, lorsqu'on vouloit amener à son minimum la vîtesse de sortie.

Sir H. Davy a montré par une série d'expériences ingénieuses, que la combustibilité différente, ou, en d'autres termes les degrés divers de chaleur auxquels s'enflamment différens gaz, c'est-à-dire, le gaz hydrogène

ordinaire, le gaz hydrogène carburé léger, et le gaz carburé pesant (gaz oléfiant) que cette combustibilité, disons-nous, exerce une influence particulière sur les circonstances par lesquelles la durée de la combustion, et sa propagation dans des masses de gaz répandues dans un grand espace sont déterminées. Comme ces trois espèces de gaz sont particulièrement employées au chalumeau de Newman, l'auteur a cru devoir diriger ses recherches plus spécialement sur les deux derniers, par ce qu'à sa connoissance, ils n'ont pas été examinés sous ce point de vue par les chimistes.

« J'ai employé, dit l'auteur, dans mes essais, 1.° le gaz hydrogène léger, préparé à la manière ordinaire par l'action du fer et du zinc sur l'acide sulfurique étendu d'eau; 2.° le gaz tiré de la houille, tant du *kennel coal* que de la houille de Newcastle; c'étoit le même que j'employois dans un thermolampe perfectionné. Ce gaz est un mélange de plusieurs variétés de gaz inflammable, et nommément, de gaz oléfiant, de gaz hydrogène carburé léger, et quelquefois aussi de gaz oxide de carbone; et comme je le préparois en grand, j'étois sûr que mon mélange étoit toujours uniforme; 3.° le gaz oléfiant, préparé selon le procédé de Dalton, avec l'acide sulfurique concentré et l'alcool. »

» J'ai voulu aussi examiner l'hydrogène carburé qu'on obtient en même temps que le gaz acide carbonique quand on fait passer l'eau en vapeurs sur la poudre de charbon dans des tubes de porcelaine incandescens. Mais quoique j'eusse séparé de mon mieux le gaz acide carbonique, je n'ai pas pu le condenser suffisamment dans les vessies pour en obtenir, à l'issue, un jet de gaz allumé. Je reviendrai dans un autre endroit sur l'action de ce gaz lorsqu'il est soumis à une condensation plus énergique. »

» J'employai dans la première série d'essais des tubes de cuivre d'un petit diamètre et de différentes lon-

gueurs; l'orifice n'avoit que $\frac{1}{60}$ de pouce de diamètre. Les longueurs étoient de 1 pouce 8 lig. 2 pouces 4 lig. 3 pouces 3 lig. 5 pouces, 10 pouces 2 lig. Le gaz de la houille, mêlé d'oxigène dans la proportion de 1 à 2, et de 1 à $2\frac{1}{2}$, (en volume) brûla pendant toute sa sortie sous une pression moyenne, avec une flamme vive tirant sur le bleu : lorsque la pression diminua la flamme devint peu à peu plus courte ; et lorsqu'elle cessa tout-à-fait, la flamme retrograda, mais elle s'éteignit dans le tube, et ne se propagea pas jusqu'au mélange renfermé dans la vessie. »

» Le minimum de longueur, (avec le diamètre indiqué plus haut) étoit de $\frac{1}{4}$ de pouce. Lorsque j'employai un tube plus court, la flamme retrograda jusques dans la vessie, où elle produisit une détonation violente, sans toutefois déplacer le robinet, qui n'étoit attaché que foiblement. »

On voit déjà par ce premier essai que le gaz de la houille donne une grande sûreté lorsqu'on l'employe au chalumeau de compression. Les essais avec les tubes plus courts (ceux avec les tubes longs étant superflus) furent répétés fréquemment, et toujours avec un résultat satisfaisant; même lorsqu'on employa un tube de cuivre de $\frac{3}{8}$ de pouce, et en ne forçant la sortie du gaz que par l'effet de l'élasticité de la vessie bien remplie, la flamme d'ailleurs foible, ne parvint pas, dans son inflammation retrograde, jusqu'au mélange dans la vessie, mais elle s'éteignit doucement dans le conduit de sortie.

L'action du gaz hydrogène léger fut très-différente ; il détonna par la combustion retrograde aussitôt que la rapidité de la sortie fut diminuée par suite d'une pression moindre ; et cet effet eut lieu avec les quatre premiers tubes. Ils donnèrent tout aussi peu de sûreté lorsqu'on les établit au haut du réservoir de l'appareil de Newman en substituant la vessie à la boîte ordinaire de condensation, et quoiqu'il y eût dans le passage du

gaz une double gaze métallique. Ici de même la flamme retrograda dès que la pression fut diminuée, et elle détermina la détonation très-violente de tout ce qui restoit de gaz dans la vessie. Les tubes de même longueur que ceux mentionnés tout à l'heure, et de $\frac{1}{48}$ de pouce de diamètre empêchèrent le mouvement retrograde de la flamme jusqu'à la vessie, lorsqu'on essaye le gaz de la houille, en exerçant une pression; mais le gaz détonoit chaque fois que la pression cessoit. Lorsqu'on employa un tube de cuivre de dix pouces et un orifice d'un quart de ligne, ou $\frac{1}{48}$ de pouce de diamètre, alors, dans deux essais tentés sur le gaz hydrogène, on n'eut point de mouvement retrograde de la flamme jusques à la vessie, et par conséquent point de détonation, lorsque la pression cessa; mais au troisième essai la détonation eut lieu. Le mode et le degré de remplissage de la vessie fut le même dans ces trois essais, c'est-à-dire que, la pression étant terminée sans détonation, on ne fit qu'exercer une nouvelle pression sur le gaz résidu; et encore une troisième. Comme la même chose arriva dans une seconde série d'essais, c'est-à-dire que, dans les premières fois le retour de la flamme vers la vessie n'avoit pas lieu, mais qu'à la fin elle y arrivoit, et avec elle la détonation de ce qui restoit de gaz; l'auteur conjectura, d'après ces faits, que peut-être les essais précédens avoient réchauffé le tube dans lequel la flamme entroit assez avant, quoiqu'elle n'atteignît pas la vessie dans son mouvement retrograde; et qu'ainsi peut-être l'effet refroidissant du tube pourroit avoir été affoibli.

Pour vérifier cette conjecture, il répéta les essais avec le même tube, en le réchauffant à différens degrés, et jusques tout près du terme de l'ébullition du mercure, avant de l'employer; il s'attendoit que la flamme rétrograderoit dès que la pression cesseroit, parce que le tube, réchauffé, ne pourroit pas rafraîchir suffisamment le gaz. Cependant cet effet n'eut pas lieu; et deux fois

de suite, la flamme ne rétrograda pas dans ces circonstances. L'auteur n'ose point encore décider quelles sont les conditions qui, tantôt empêchent, et tantôt permettent le mouvement rétrograde de la flamme par toute la longueur du tube quand la pression cesse, et dans un tube toujours le même. Mais ce qu'il établit clairement, est, qu'avec un tube de dix pouces et un orifice de $\frac{1}{48}$ de pouce de diamètre, il n'y a pas de sureté parfaite contre le retour de la flamme en arrière jusques dans le réservoir.

Selon les principes de Davy, un gaz qui, sous le rapport de son inflammabilité, tient le milieu entre le gaz de la houille et le gaz hydrogène ordinaire, devroit aussi être moyen, sous le rapport de la disposition à laisser rétrograder la flamme. Ce gaz intermédiaire est le gaz *oléfiant*, tiré d'un mélange d'alcool et d'acide sulfurique concentré; et la chose se passe réellement ainsi. Lorsqu'on employa des tubes de deux jusqu'à cinq pouces de longueur, et du diamètre de $\frac{1}{48}$ de pouce, la rétrogradation de la flamme, et la détonation du gaz eurent lieu à chaque essai; mais elle cessa lorsqu'on employa un tube long de plus de cinq pouces. Avec un plus grand diamètre, on ne pouvoit empêcher l'effet rétrograde quand la pression cessoit; à moins qu'on n'employât des tubes de plus en plus longs à mesure que leur diamètre étoit plus grand; sans oublier que l'orifice du tube n'augmente pas selon la proportion simple de son diamètre, mais dans celle du carré de cette dimension. Ainsi, lorsqu'on employa un tube de deux tiers de ligne de diamètre, la détonation eut lieu lorsque la pression cessa, quoiqu'on brûlât le gaz de la houille, et que le tube eût dix pouces de longueur. Mais, lorsqu'on lui donna quinze pouces de long, avec un orifice même un peu plus large que deux tiers de ligne, on obtint une sureté parfaite avec le même gaz; tandis qu'avec le gaz oléfiant et ce même tube, l'inflam-

mation rétrograde eut lieu, ainsi que l'explosion, dès que la pression cessa. Il va sans dire que, dans les mêmes circonstances, le simple gaz hydrogène s'allumoit encore plus facilement. Si l'on prend un tube d'un plus grand diamètre, l'inflammation rétrograde, et la détonation, ont lieu même lorsque le gaz sort condensé par la compression; et l'explosion en est d'autant plus redoutable. Ici les différentes condensations et les différentes vîtesses qui en dépendent ont suivi, pour le degré de sécurité que ces circonstances procuroient, une marche analogue aux effets des différens diamètres et des diverses longueurs des tubes dans la première série des essais. C'est-à-dire que, si un diamètre donné de l'orifice et une foible pression ne procurent pas de sureté contre un mouvement rétrograde, une pression renforcée au degré suffisant produira l'effet désiré. C'est ainsi que l'auteur a pu laisser sortir, et allumer au bec du tube, le gaz de houille mélangé, dans le rapport de 2 à 1 avec l'oxigène, en se servant de tubes qui, sur un orifice d'une ligne et demie de diamètre, n'avoient que cinq pouces de longueur, sans que la flamme aît rétrogradé pendant aussi long-temps qu'il exerçoit une pression très-forte. En employant le gaz hydrogène de l'eau, la pression la plus forte qu'il pût produire sans faire éclater les vessies, ne suffisoit pas à empêcher que, même avec des tubes d'une ligne seulement de diamètre sur cinq pouces de longueur, à l'instant où on allumoit le bec, tout le gaz ne détonât avec violence.

Les appareils que Newman fabrique, ont le bec de sortie long seulement d'un pouce, et du diamètre d'un quart de ligne. Avec un tube aussi court il se fait un mouvement rétrograde de la flamme, et elle allume avec explosion foible, mais sensible, le mélange de gaz qui se trouve dans le cylindre de sureté au-dessus de la surface de l'eau, non-seulement quand la pression cesse tout-à-fait, mais aussi quelquefois, quand la plus grande

partie

partie du gaz est sortie, et lorsque la pression a beaucoup diminué. L'eau qui, par l'expansion violente du gaz, à l'instant de la détonation, est brusquement refoulée, réjaillit chaque fois hors du bec de sortie. Ceci est déjà un inconvénient, parce qu'on a de la peine à débarrasser les tubes de passage de l'eau qui les a pénétrés; mais on court de plus un grand danger: si le mouvement rétrograde a déjà lieu pendant que le gaz sort encore sous une pression quelconque, même foible, ce gaz sortira simultanément en bulles par la soupape inférieure à travers l'eau pendant l'instant où le gaz détone dans le cylindre de sureté; la série de ces bulles peut, par conséquent, être allumée pendant que le gaz enflammé exerce une pression sur l'eau; l'inflammation peut ainsi se propager par ces bulles et atteinder le gaz dans le moment où il soulève la soupape inférieure; introduire ainsi la flamme dans le gaz condensé du réservoir, et produire une détonation qui peut être dangereuse; car l'auteur s'est convaincu par des essais directs, que même sans condensation le gaz, lorsqu'il détone dans un espace fermé, et sous un volume de vingt à soixante pouces cubes, exerce une grande force explosive, et fait sauter en éclats des caisses de bois fort solides.

Un physicien Anglais, Mr. Spilsbury, a déjà proposé (Ann. Thom. T. X) une disposition particulière tendant à prévenir tout mouvement rétrograde. Il substitue au tube de sortie ordinaire un certain nombre de bandes minces de cuivre ou de laiton, assemblées les unes sur les autres, et un peu plus épaisses vers le bord qu'au milieu de leur largeur, de sorte qu'il ne reste que fort peu d'espace entre ces bandes ainsi réunies: il faut, pour plus de sureté, ajouter aux deux extrémités de cet appareil de sortie, une gaze métallique; mais, pour que ce courant ne forme qu'un jet unique, il se termine

par une seule ouverture. Mr. Spilsbury croit que cet appareil de sortie pourroit être exécuté à toute grandeur, et la flamme portée à toutes dimensions, pourvû qu'on lui procurât une quantité de gaz suffisante; ainsi, cet excellent moyen de produire une flamme d'une grande intensité pourroit être employé pour des opérations en grand, en faisant souffler le gaz par une machine à vapeur.

L'auteur objecte à l'appareil dont on vient de parler, que, comme la flamme y est jusqu'à un certain point rétrograde, elle doit bientôt brûler les plaques métalliques, si elles sont très-minces, et agrandir ainsi les intervalles. Il a essayé de fermer l'extrémité des tubes, qui avoient d'une jusqu'à trois lignes de diamétre, par des rondelles percées de trous très-fins; dans ce cas, les petits jets séparés se réunissoient en une flamme commune. Lorsqu'on faisoit cesser la pression, les jets diminuoient peu-à-peu, et on entendoit une résonnance assez semblable à celle de *l'Harmonica chimique*, qui duroit jusqu'à l'extinction des jets de flamme. Dans ce cas, il ne s'est pas fait de mouvement rétrograde, au travers des petits trous de la rondelle; mais lorsqu'on retourna le tube, de manière que le gaz sortît par son ouverture libre, tandis qu'il entroit au travers de la rondelle percée, à-peu-près comme s'il eût traversé une gaze métallique, alors la flamme rétrograda en arrière de la rondelle, même pendant une foible pression dans l'autre sens, et il s'en suivit une détonation. Le gaz étoit un mélange de celui de la houille avec le gaz oxigène. En comparant le gaz hydrogène ordinaire, la détonation eut lieu lorsque la pression cessa, même dans le cas où la rondelle percée étoit sur le devant du tube. On voit avec évidence, qu'avec le gaz hydrogène ordinaire, on ne peut obtenir de parfaite sureté qu'en atténuant le plus possible les orifices; ou si l'on veut les agrandir un peu, il faut alors, pour obtenir la sureté, prolonger

les tubes d'une manière très-incommode. L'auteur se persuade que dans la contruction de Newman, où le tube de sortie est court, et a $\frac{1}{40}$ de ligne de diamètre, l'emploi du gaz hydrogène ordinaire sera toujours plus ou moins casuel, si l'on ne procure une condensation continuelle du gaz, par une pression assez forte et constante, ce qui devra nécessairement causer de l'embarras. Le gaz de la houille, dont la flamme, même dans des tubes qui n'ont qu'un demi pouce ne rétrograde pas tout-à-fait jusqu'au bout, et qu'on peut par conséquent employer sans cylindre de sureté et sans interposition d'eau, est d'un usage comparativement bien plus commode.

La question principale à laquelle l'auteur arrive enfin, est de savoir si on peut, avec le gaz de la houille, produire le même degré de chaleur qu'avec d'autres; cette question exigeoit une recherche particulière, qui fait l'objet du chapitre suivant.

(La fin dans un Cahier prochain.)

MÉTÉOROLOGIE.

Résumé des observations hygrométriques faites chaque jour au lever du soleil et à deux heures après midi à Genève et à l'Hospice du Grand St. Bernard, pendant quinze mois, accompagné du Tableau des principaux résultats obtenus de la comparaison des observations entr'elles ; par M. A. Pictet, l'un des Rédacteurs de ce Recueil.

Nous arrivons au troisième et dernier des instrumens météorologiques qu'on observe deux fois par jour, aux époques de la moindre et de la plus grande chaleur diurne, à Genève et à l'Hospice de Grand St. Bernard. Nous avons disposé le tableau des résultats moyens que la marche de cet instrument a présenté aux deux stations pendant les quinze premiers mois, d'une manière tout-à-fait analogue à celle que nous avons adoptée dans les tableaux des résultats moyens des observations du *Baromètre* et du *Thermomètre* insérés pag. 23 et 175 de ce volume ; cette ressemblance de forme pourra faciliter la comparaison des trois grandes modifications diurnes de l'atmosphère, sa pression, sa température et son état hygrométrique, et fournir des données aux méditations des physiciens.

On a lieu de regretter qu'entre les appareils météorologiques, l'hygromètre aît été perfectionné aussi tard, et que le présent que De Saussure avoit fait à la science, de son admirable hygrometre à cheveu, et des ingénieuses et savantes recherches que renferme son *Essai sur l'hygrométrie*, n'aît pas été aussi généralement connu

et répandu qu'il méritoit de l'être. Nous attribuons la lenteur de ce progrès à l'inconvénient attaché à toutes les nouveautés de ce genre, qui, par suite de l'empressement même avec lequel elles sont accueillies tombent en toutes mains lorsqu'il s'agit de construire l'appareil; et il en est peu qui exigent autant que l'hygromètre, de l'adresse et des connoissances dans l'artiste qui l'entreprend; il devroit être physicien, mécanicien de tête et de main, et même un peu chimiste. La facilité de se procurer la substance hygrométrique qui fait l'ame de l'instrument a tourné à piège; on a cru que partout où l'on pouvoit se procurer des cheveux, on fabriqueroit aisément des hygromètres; à la bonne heure s'il s'agit d'hygromètres quelconques; mais on n'en obtient de réguliers, comparables, durables, que de la main d'un artiste expérimenté (1). L'instrument alors possède des qualités qui le rendent propre aux recherches les plus délicates; il se conforme à l'état hygrométrique du milieu ambiant avec une promptitude égale à celle avec laquelle un thermomètre sensible indique la température; et il conserve sa mobilité pendant un temps indéfini; l'un des nôtres, qui date de plus de trente ans, marche comme le premier jour; il est vrai qu'il n'a jamais été exposé de suite aux inclémences de l'air; dans ceux qui les ont long-temps éprouvées, le cheveu acquiert une plus grande

---

(1) La patrie de De Saussure a produit deux de ces artistes; jadis Mr. Paul, que les arts regrettent depuis long-temps; aujourd'hui, Mr. Gourdon. Celui-ci a introduit quelques améliorations dans la construction primitive de l'instrument; il l'a rendu plus portatif, d'un moindre volume, moins susceptible de dérangement; et il a donné à l'aiguille indicatrice un mouvement analogue à celui du mercure dans le thermomètre, c'est-à-dire qu'elle *monte* vers la sécheresse, en même temps que le mercure vers la chaleur; et qu'elle *descend* pour l'humidité, en même temps que le thermomètre pour le froid. (R)

susceptibilité d'extension ; et pour conserver à l'instrument une marche bien uniforme il seroit à propos de changer le cheveu, ainsi exposé, à-peu-près tous les deux ans; à cet effet il seroit convenable que l'artiste fournît toujours avec l'hygromètre une vingtaine de cheveux, de même origine, et préparés ensemble; on pourroit alors en substituer soi-même un nouveau, en le réglant dans l'appareil de l'humidité extrême; (un récipient humecté, reposant sur de l'eau) la vis de rappel permet d'amener l'aiguille à 100 lorsqu'il est ainsi placé; c'est un terme fixe, dans lequel l'air est saturé de vapeur, et la dépose en rosée sur les corps ambians. Ce terme suffit, lorsqu'on adapte à une monture donnée un des cheveux préparés en même temps dans la lessive alkaline et provenant du même individu; la marche du nouveau cheveu, dans la partie usuelle de l'échelle, est sinon identique avec celle de l'ancien, du moins assez rapprochée pour que la différence soit négligeable dans la classe des observations ordinaires.

Revenons à celles dont nous présentons le résumé dans le tableau qui accompagne cette notice.

Les deux premières colonnes du tableau n'ont pas besoin d'explication. La troisième, qui renferme les résultats moyens pour chaque mois des observations de l'hygromètre au lever du soleil, est subdivisée en deux, correspondantes à chacune des deux stations, Genève, et le St. Bernard. On y voit, déjà qu'en général, à cette époque de la journée, l'air est notablement plus sec dans la couche supérieure de l'air que dans la couche inférieure; la différence moyenne prise sur l'année entière, est de plus de douze degrés de l'hygromètre; et cette différence en annonce une bien plus grande dans la quantité absolue d'humidité qui existe dans l'air aux deux stations, si on a égard, comme on le doit, à la différence des températures; car en consultant la table à double entrée donnée, par De Saussure, du *poids des*

vapeurs dans un pied cube d'air, à différens degrés de l'hygromètre et du thermomètre, nous trouvons, qu'à la *température* moyenne du St. Bernard, au lever du soleil $= -3^{\circ},41$ (Voyez le tableau des températures moyennes, page 175); et à 80,6 (état moyen de l'hygromètre au St. Bernard au lever du soleil) l'air ne contient que 3,7 grains d'eau par pied cube; tandis qu'à la station inférieure (Genève) à la *température* moyenne au lever du soleil $= +5.44$ (Voyez le tableau, page 175) et au degré moyen hygrométrique de 92,8 (Voyez le présent tableau) l'air contient 6,6 grains d'eau, c'est-à-dire *à très-peu près le double* de ce qu'il en renferme, à la même époque de la journée, au St. Bernard.

A l'exception du mois d'octobre 1817 où la moyenne de l'hygromètre est de cinq degrés plus à l'humide à la station supérieure, au lever du soleil, qu'à la station inférieure, le contraire a lieu dans les quatorze mois suivans; et dans quelques-uns la différence est bien considérable; par exemple elle s'élève à 22,6 degrés pour la moyenne d'août; et si nous avons égard, comme tout à l'heure, à l'influence de la température moyenne aux deux stations, nous trouverons qu'à Genève, l'air contenoit 8,5 grains d'eau par pied cube au lever du soleil, et au St. Bernard, seulement 3,6 grains, à la même époque; c'est-à-dire, bien moins de la moitié.

Si, dans la quatrième colonne, on jette les yeux sur la différence moyenne des degrés de l'hygromètre au lever du soleil, comparés d'une station à l'autre, on pourra remarquer une marche assez singulière. Les mois où cette différence moyenne est la moindre sont ceux de mai, juin, octobre et novembre; elle oscille entre quatre et sept degrés d'humidité de moins, à la station supérieure. Ceux où la différence est la plus considérable sont les mois de décembre 1817 et août 1818, où elle s'élève de 20 à 22 degrés. Or, ces divers mois n'ont pas de rapports météorologiques connus; on pourroit en inférer

que ces anomalies proviennent de causes accidentelles.

Les cinquième et sixième colonnes présentent pour les observations de l'*après midi*, les mêmes calculs de moyennes, et sous la même forme, que ceux dont on vient de rendre compte pour les observations au lever du soleil. Dans cette période de la journée les différences hygrométriques entre la plaine et la montagne sont bien moindres; car la différence moyenne de l'année n'est que de quatre degrés (dont la montagne est plus sèche;) c'est-à-dire, le tiers seulement de celle des moyennes du matin aux deux stations. Elle a lieu même quelquefois dans le sens opposé, c'est-à-dire que l'air a été plus humide à la montagne qu'à la plaine dans les mois d'octobre 1817 et de septembre et octobre 1818, mais d'une très-petite quantité.

La septième colonne, qui renferme les différences moyennes des degrés de l'hygromètre, du matin à l'après midi, à Genève et au St. Bernard, présente une marche analogue dans chacune des deux stations; c'est-à-dire que l'étendue de l'oscillation hygrométrique du matin à l'après midi est bien plus grande dans les mois d'été que dans ceux d'hiver, à la montagne comme à la plaine; mais sa quantité absolue est beaucoup plus considérable dans cette dernière station que dans l'autre. Nous voyons dans les observations de Genève, l'hygromètre marcher de 24 à 27 degrés vers la sécheresse, du matin à l'après midi, dans les mois de juin, juillet, août et septembre; au St. Bernard, seulement de 6 à 10 degrés dans les mêmes mois, et la même période diurne. L'oscillation moyenne de l'année, du matin à l'après midi est, pour la station inférieure, de 16,7, et pour la supérieure de 7,2 seulement.

La colonne huitième indique le *maximum de sécheresse* observé dans chaque mois aux deux stations. En compulsant les registres diurnes pour y trouver ces maxima, nous fumes frappés d'un degré de sécheresse tout-à-fait

inusité, et tel que nous n'en avons jamais observé, à beaucoup près. L'hygromètre étoit au St. Bernard le 22 mars au *lev. du sol.*, à 51, sécheresse plus grande qu'on ne l'aît observée *l'après midi* tout le mois; puis il continua à marcher vers la sécheresse, et fut observé à 38, à 2 h. après midi. Le vent étoit au N. E. et le ciel serein dans les deux observations. Dans celle du matin, le therm. à — 7,4 et dans celle de l'après midi a + 9,1; différence de température du matin à l'après midi 16,5 deg. Il y a deux phénomènes coïncidens dans cette singulière secousse atmosphérique; l'un, cette sécheresse extraordinaire et subite; l'autre, l'élévation considérable dans la température, c'est-à-dire de *plus de seize degrés en quelques heures.* Cette dernière ne fut pas durable, car le lendemain, au lever du soleil, le thermomètre étoit redescendu à — 6,2. L'hygromètre resta au sec (entre 59 le matin, et 53 l'après midi) dans cette journée du 23. Le vent passa du N.E. de la veille, au S.O. Le baromètre, qui le matin du 22 étoit à 20 pouces 9 lignes (à peu près sa hauteur moyenne) *monta de demi ligne*, du matin à l'après midi, malgré le prodigieux accroissement de la chaleur; et monta encore de demi ligne, de l'après midi au lendemain, où il demeura stationnaire; ainsi il parut à-peu-près indépendant de la bouffée de sécheresse et de chaleur qui se manifesta dans cet intervalle.

Genève participa jusqu'à un certain point à ce paroxysme atmosphérique: si on consulte notre tableau de mars, on y verra que le 22, l'hygromètre passa, de 99° au lever du soleil (c'est-à-dire le terme, à un degré près, de l'humidité extrême) à 60, dans l'après midi; ce degré de sécheresse est très-rare dans cette saison de l'année; et un mouvement de 39 degrés, du matin à l'après midi, est un événement encore plus rare, puisque l'oscillation moyenne annuelle entre ces deux époques n'est que de 16,7 à Genève, et de 7,2 au St. Bernard.

Le lendemain 23 ce fut bien mieux encore; l'hygromètre, qui étoit redescendu à 98 au lever du soleil, arriva à 43 à deux heures après midi, c'est-à-dire marcha de 55 degrés vers la sécheresse.

L'oscillation thermométrique fut analogue à celle du St. Bernard; le 22 à Genève le thermomètre monta de + 1 (au lever du soleil) à 10, à 2 heures; et le 23, de — 0,2 le matin, à 13,5 à 2 heures. Le vent étoit N.E. le matin du 22, il passa au S.O. l'après midi; il étoit nul le lendemain matin, et S.O. l'après midi; le baromètre, qui étoit le 22 au matin au-dessus de sa hauteur moyenne monta de demi ligne du matin à l'après midi, (précisément de la même quantité que celui du St. Bernard) mais il redescendit un peu le lendemain, tandis que celui du St. Bernard demeura stationnaire.

Si l'on réfléchit au singulier événement atmosphérique dont nous venons d'exposer les circonstances; si l'on considère le grand et rapide changement arrivé tout-à-coup dans le degré de chaleur et de sécheresse de l'air sur une étendue aussi considérable (et bien plus peut-être) que la distance de Genève au St. Bernard, stations séparées par plusieurs lignes très-élevées dans la chaîne du Mont-Blanc, et par une différence verticale de plus de mille toises; enfin, si l'on remarque que cet accident météorologique si remarquable n'a été accompagné ni précédé d'aucun mouvement latéral un peu notable dans l'air, d'aucune oscillation particulière du baromètre, on sera peut-être conduit, comme nous le sommes, à ramener une idée que nous avons mis en avant ailleurs; c'est-a-dire, que parmi les modifications plus ou moins variables de l'atmosphère, il y en a dont les causes, encore inconnues, planent à la fois sur une certaine région, ou se développent simultanément et spontanément dans la masse d'air superposée; ou bien exercent leur influence dans le sens vertical, de haut en bas, et la rendent ainsi parallèle, sur des points fort distans dans le sens horizontal, et séparés par des parois naturelles très-élevées.

Accordons, par exemple, à l'action électrique, dont la rapidité est connue, une influence calorifique ou calorifère, dont les grands phénomènes de la foudre montrent que la supposition n'est rien moins que gratuite; accordons-lui encore une influence hygrologique, une faculté, tantôt de neutraliser ou masquer, tantôt de manifester l'eau dans l'air, faculté que les averses d'orage formées tout-à-coup dans la région naguères la plus sèche mettent également en évidence; nous serons sur la voie d'une explication tolérable des faits observés. Cette influence, développée dans un certain degré, dans la région atmosphérique superposée aux deux stations, a pu y produire à la fois et brusquement, l'action calorifique et l'action dessicative qui en est la conséquence; ou peut-être l'électricité a-t-elle agi directement sur la vapeur aqueuse, comme un principe absorbant ou neutralisant; ainsi les deux effets seroient expliqués. En même temps on comprend pourquoi ces modifications n'ont eu que peu d'influence sur la pression atmosphérique indiquée par le baromètre; car le poids absolu de la région aërienne dilatée n'a pas dû sensiblement changer; sa hauteur s'est accrue relativement aux colonnes ambiantes; elle s'est versée sur elles par le haut, pendant que celles-ci, entrant par le bas dans la région réchauffée ont rétabli à-peu-près l'équilibre de pression; et cet effet agissant à la fois de la circonférence au centre de la région ainsi modifiée, n'a pas dû occasionner de vent considérable, encore moins d'ouragan; et, pour le dire en passant, ces derniers phénomènes si soudains et si redoutables, s'expliqueroient encore par la même action électrique locale, développée à son maximum d'intensité.— Mais c'est assez de théorie, revenons aux observations, dont la digression qui précède nous a trop long-temps écartés.

La moyenne annuelle de la colonne des *maxima* de sécheresse est, pour Genève, à 62,2, et pour le St. Ber-

nard, à 53,6; on voit que la différence, qui s'élève à 8°,6, est toujours dans le sens qui indique plus de *sécheresse* dans les hautes régions de l'air (*réservoir de l'évaporation*) que dans les basses; phénomène que nous ne nous lassons point de notifier aux théoriciens, à l'exemple de De Luc qui l'a signalé le premier, dans un temps où les faits que nous accumulons en preuve étoient inconnus.

La IXe. colonne, qui renferme les différences des *maxima* de sécheresse observés aux deux stations montre que, dans les mois d'été, ces maxima diffèrent peu aux deux stations; c'est sur-tout dans les mois d'hiver que la sécheresse *apparente* est plus grande, et la *réelle* beaucoup plus grande (eu égard à la température) à la montagne que dans la plaine.

La Xe. colonne présente respectivement les *maxima* d'humidité observés aux deux stations. On peut remarquer qu'à la plaine, il n'y a presque pas de mois que l'humidité extrême (l'air saturé) n'aient été observés; (elle l'est le matin tous les jours de rosée) aussi la moyenne annuelle est 99°,1. A la montagne, le maximum moyen annuel est de 95°,6, malgré une température moyenne bien plus basse qu'à la plaine; résultat toujours à l'appui de la sécheresse relative des couches élevées.

La XIe. colonne, qui contient les différences entre les maxima d'humidité observés aux deux stations n'offre aucune remarque de quelque importance.

La XIIe. colonne intitulée variation extrême observée dans le mois à chaque station, montre l'étendue de la variation hygrométrique de l'air dans le mois; on voit que cette étendue moyenne annuelle est, à la station inférieure, de 37 degrés, et de 42 à la station supérieure; c'est-à-dire, que les oscillations totales de l'hygromètre y sont plus grandes; et comme leur point de départ commun est l'humidité extrême, ce dernier

...spice, vus du coté de l'Italie.

Sch. Sculp.

Bibl. Univ. Sc. et Arts T.X. Pl. I.

P. R. Del.t Tch. Sculp.t

Esquisse du passage du grand St. Bernard, et de l'Hospice, vus du coté de l'Italie.

résultat du tableau que nous venons de compulser en détail est une encore une preuve de ce fait important (la sécheresse relative des couches supérieures) sur lequel il ne peut plus rester de doute, et qui doit entrer dans toute théorie.

MÉDECINE.

Observations sur les différentes espèces de petite-vérole, et particulièrement sur celle qui arrive quelquefois après la vaccine. Par A. Monro, M. D. F. R. S. E. Prof. d'anatomie, et de chirurgie dans l'Université d'Edimbourg. *Archibald Constable* 1818. Un vol. *in*-8.°

Salus populi suprema lex esto.

Cic. de Legibus.

(Second extrait. Voy. 185 *de ce vol.)*

Du retour de la Petite-vérole au même individu.

Les partisans de la vaccine prétendent que la petite-vérole reparoît plus rarement après la vaccine, qu'elle ne le fait après l'inoculation de la petite-vérole elle-même : d'autres, au contraire, croient que si les cas de la petite-vérole secondaire ne sont pas impossibles, ils sont du moins fort rares.

Le Dr. Jenner avoit émis sur ce sujet une opinion qui doit être d'un grand poids dans une question de cette importance. « Sur l'étendue d'environ vingt milles, » dit-il, qui renferme trois districts du comté de Glo- » cester, je puis produire un nombre considérable de » cas authentiques de petite-vérole qui ont eu lieu à

» différentes époques après l'inoculation de cette ma-
» ladie. Il y a eu un plus grand nombre de personnes
» dans ces mêmes districts qui ont éte vaccinées que
» de celles qui ont été inoculées de la petite-vérole,
» dont quelques-unes depuis huit ans ; cependant, pas
» une seule n'a repris la petite-vérole, quoique des mil-
» liers eussent été exposés à la contagion. »

» On peut considérer Cheltenham, Barkeley et Easing-
» ton, comme le centre de ces districts. MM. Earl, de
» Frampton, Fewster et Scott, de Thornbury, Wood de
» Cheltenham (celui qui a donné le journal de la ma-
» ladie d'une sœur qu'il a perdue de la petite-vérole,
» quoiqu'elle eût été inoculée) Bancks de Winchcomb,
» Jennings de Chapstown, Williams de Dursley, Trye
» de Gloucester, médecins distingués de ces districts,
» ont publié des observations authentiques de petite-
» vérole, dont on s'étoit cru à l'abri par l'inoculation.»

D'après les rapports publiés en France sur cette question, il paroît qu'il y a plus d'individus qui ont eu deux fois la petite-vérole, que de ceux qui l'ont prise après avoir été vaccinés.

Les médecins de Glocester adoptèrent la même opinion dans leur adresse de mars 1817.

Le Dr. Monro cependant observe qu'il a vu depuis quelques mois un plus grand nombre de personnes qui ont eu la petite-vérole après la vaccine que de celles qui ont repris la petite-vérole après en avoir été inoculées, ce qu'il explique sur-tout par la plus grande quantité de vaccinés que d'inoculés.

Comme l'on ne peut ajouter aucune confiance aux écrits des anciens médecins sur les petites-véroles récidives, parce qu'ils confondoient la petite-vérole volante avec la variole naturelle, le Dr. M. a donné, parmi les auteurs modernes, la liste de ceux qui ont publié des observations d'individus qui en ont été atteints deux fois. Il en reconnoît un nombre plus considérable

qu'on ne le croiroit, et d'une authenticité incontestable.

Les médecins de Dundee citent dans leur Rapport de juin 1818, qu'une jeune fille qui avoit eu le malheur de perdre ses deux yeux par l'effet de la petite-vérole naturelle et d'être restée languissante sans aucune chance de guérison, avoit repris une seconde fois cette maladie dans la dernière épidémie.

Le Dr. Monro a récemment vu quatre personnes, dont chacune a eu deux fois la petite-vérole, trois en étoient profondément marquées. La seconde attaque dans quelques cas est bénigne, mais il en cite, où elle fut maligne et mortelle; ce qu'il a eu occasion d'observer encore dernièrement.

On a depuis long-temps reconnu une espèce de variole extrêmement bénigne, que l'on a appelée *cornée*, par l'apparence que prennent les pustules, qui sèchent très-vîte sans passer par la période de suppuration.

Le Dr. Bryce, excellent juge sur ce sujet, croyoit déjà avant la découverte de Jenner, que cette *petite-vérole cornée* étoit une modification due à l'inoculation de la petite-vérole, qui rendoit la rechute plus bénigne, comme il arrive par suite de la vaccine, ceci établit une analogie très-forte sur les effets que produisent la petite-vérole et la vaccine sur la constitution.

Cependant il existe cette différence bien essentielle entre les suites de ces deux maladies, c'est que l'on voit succomber à une seconde petite-vérole des individus qui l'avoient eue déjà d'une manière très-grave, ce qui n'arrive presque pas dans la vaccine.

Le Dr. M. a vu un malade âgé de vingt-deux ans portant sur son visage des marques profondes d'une variole qu'il avoit eue trois ans auparavant, être saisi de nouveau de cette maladie, et en mourir le douzième jour. Ring, Bateman et d'autres citent un grand nombre de cas semblables.

L'auteur a donné ses soins dernièrement à deux malades atteints pour la seconde fois de la petite-vérole, la récidive offroit une marche et des caractères semblables à ceux de la variole naturelle modifiée par la vaccine, il n'y eut point de fièvre secondaire. Les boutons prirent l'*apparence cornée*, ils passèrent de l'état de vésicules à celui de dessication. Il est probable qu'un homme, qui vivoit dans la même maison, n'ayant jamais eu la petite-vérole, ni la vaccine, en reçut la contagion, du moins il fût atteint d'une petite-vérole dont il faillit mourir.

Notre savant auteur recherche ensuite quelles sont les causes qui contribuent le plus à rendre la vaccination incomplète ou fausse. Une de celles qui a le plus nui au succès de cette grande découverte est la simplicité apparente de son inoculation, et son peu de danger; d'où il est résulté que des personnes bien intentionnées, sans doute, mais sans aucune connoissance de la médecine, ont inoculé, et inoculent encore un plus grand nombre d'individus parmi les gens de la campagne, ou parmi les pauvres de la ville que ne le font les médecins.

La vaccination n'est pas une opération aussi simple qu'elle le paroît, on néglige de suivre sa marche, on ne visite pas assez l'enfant vacciné, quelquefois même si la distance est grande, on ne le revoit pas du tout, on s'en rapporte sur parole. Ces différentes causes rendent probable que plusieurs vaccinés, que l'on croyoit à l'abri de la petite-vérole, en ont été, ou en seront atteints tôt ou tard, et que la confiance que mérite la vaccine peut en être ébranlée.

Il est triste de voir en comparant les rapport de l'institution nationale de vaccine pour les années 1816 et 1817, qu'il y a eu un plus grand nombre de victimes de la petite-vérole pour cette dernière année, il en mourut six cent cinquante-trois en 1816, et mille cinquante-un en 1817; ce qui n'est probablement que les deux tiers de ceux qui en sont morts à Londres.

Le

Le Dr. M. rapporte d'autres causes qui tendent à faire manquer la vaccination elle-même, telles que de prendre une matière purulente qui ne donne pas une véritable vaccine, quoique l'inflammation qu'elle aura excitée soit très-forte, ou de se servir d'une lancette rouillée qui décompose le virus, ou bien encore la vésicule a été épuisée et le virus affoibli par des incisions trop souvent répétées; d'autres fois l'on prend le virus après le treizième jour, il peut produire, à cette époque tardive, une pustule, une ulcération, une érysipèle, ou ce qui est plus fâcheux encore *une vésicule irrégulière* qui trompe l'observateur peu attentif.

Le Dr. Villan observe que la vaccination imparfaite, n'offre aucun signe caractéristique auquel on puisse la reconnoître, elle varie d'apparence selon les cas, d'où il est quelquefois très-difficile de juger au coup-d'œil si une vaccination est parfaite, ou ne l'est pas; à cause des différentes formes que présentent la vésicule vraie et la fausse, et plus encore par la facilité de confondre *une affection locale* avec une *constitutionnelle.*

MM. Dawson et Kitte ont prouvé que la partie sur laquelle on inocule le virus de la petite-vérole s'enflamme, produit une pustule qui se remplit d'un virus susceptible de donner la petite-vérole sans que la personne elle-même en aît été *constitutionnellement atteinte*, la maladie n'ayant été que locale elle n'en préserve pas l'individu qui peut la prendre tôt ou tard.

La même chose a lieu pour la vaccine, ce qui a été cause de grandes erreurs.

La découverte de Bryce nous fournit un moyen décisif de lever tous les doutes à cet égard. *Il inocule l'autre bras le cinquième jour après la première vaccination. Si la vaccine est constitutionnelle les vésicules de l'un et l'autre bras atteignent leur maturité au même moment et se dessèchent en même temps.*

L'expérience a confirmé que cette vaccine est la seule sur laquelle on puisse compter par ce symptôme caractéristique de la simultanéité d'action dans les deux pustules malgré la différence de leurs dates. Elle devient le complément de la découverte du Dr. Jenner jusques là douteuse et incertaine, et elle méritoit une récompense éclatante.

On a objecté à l'emploi de l'épreuve de Bryce, la difficulté de se procurer du virus vaccin, et la grande distance des malades les uns des autres. Mais la seconde inoculation peut être faite avec du virus pris à la première pustule, et rien ne doit dispenser de visiter plusieurs fois le vacciné, pour juger de la marche régulière de la maladie.

« J'étois intimément convaincu, dit Mr. Bryce, que » l'on étoit encore à désirer quelque signe bien précis » d'une affection constitutionnelle de la vaccine, diffé- » rent de ceux que l'on connoissoit jusqu'alors, notre » jugement sur son efficacité préservatrice devoit être » douteux, incertain, et trop souvent erroné: ceux qui ont » observé combien cette inoculation présente de variétés » sentiront la vérité de ces remarques. »

Lors de la découverte de la vaccine plusieurs médecins dignes de foi, rapportèrent des observations dans lesquelles une éruption de vésicules plus ou moins abondante, répandue sur tout le corps avoit eu lieu, ce qui établissoit quelqu'analogie avec la petite-vérole. Comme la chaleur détermine, là où l'on l'applique, une plus grande éruption dans cette dernière maladie, Mr. Bryce espéroit de diriger les vaccinés de manière à obtenir un moyen certain, et bien assuré de reconnoître si la constitution étoit atteinte, en forçant en quelque manière par des moyens semblables, une éruption à paroître sur la surface du corps. Ce fût en vain, il renonça après des tentatives infructueuses à considérer cette éruption comme caractérisant une maladie constitutionnelle, mais sachant que si la même personne étoit inoculée chaque

jour avec du virus variolique, jusqu'au moment où la fièvre est excitée par la première incision qui a été faite, que toutes les incisions subséquentes ont une marche rapide et que celle qui a été faite la veille tout aussi bien que celles qui l'ont été huit ou neuf jours auparavant, atteignent dans vingt-quatre heures le même degré de maturité, et que lors même qu'il n'y auroit aucune éruption, cette marche uniforme de toutes ces pustules au moment où une fièvre s'est développée étant une preuve indubitable de l'action variolique sur le système, *il imagina son épreuve qui a complètement réussi.* Cette épreuve est malheureusement peu usitée, sans doute à cause de la difficulté qu'elle offre dans la pratique.

De la petite-vérole après une bonne vaccine.

Peu après l'introduction de la vaccine le bruit se répandit qu'elle ne préservoit pas de la petite-vérole.

Le Dr. M. crut que cela dépandoit de quelqu'erreur dans la vaccination, ou que la nature de l'éruption consécutive n'avoit pas été bien observée, mais il eut occasion de voir il y a neuf ans deux enfans vaccinés dans le dispensaire d'Edimbourg qui reprirent la petite-vérole.

Tout le monde avoit cru que la vaccine étoit un préservatif infaillible, tandis que le collège des médecins de Londres dans son rapport au Parlement avoit établi que «si la sécurité qu'on obtenoit par la vaccine contre la » petite-vérole n'étoit pas absolument complète, elle » l'étoit autant qu'on peut l'attendre de toute découverte » humaine, car parmi plusieurs centaines de mille cas » dont le collège avoit eu connoissance, le nombre de » ceux qni n'avoient pas été préservés de la petite-vérole » étoit remarquablement petit, tellement qu'on ne pou- » voit en former aucune objection raisonnable contre » l'admission générale de la vaccine, car il paroît qu'il » n'y en a pas même dans un nombre égal autant de » rechutes après celle-ci qu'il y a de morts par l'inocu- » lation de la petite-vérole.»

Suivant le rapport du collège royal de chirurgie de Londres fait à celui des médecins de cette ville, sur 164,381 vaccinés il y en eut cinquante-six qui reprirent la petite-vérole ce qui est environ 1 sur 3000.

Le Dr. M. d'après ses propres observations et celles de ses nombreux correspondans croit que la proportion doit être beaucoup plus grande, peut-être est-elle même d'environ un sur trois ou quatre cents. Les rapports publiés en France, celui des médecins de l'hôpital de Glocester en 1817 confirment son opinion.

Villan prétend que non-seulement la vaccine modifie et mitige la petite-vérole, mais que le même effet, quoique à un moindre degré, est obtenu par une vaccine incomplète. Si cette dernière assertion est douteuse, il ne l'est pas que lorsqu'un individu a reçu la contagion de la petite-vérole, la vaccine inoculée à temps ne diminue et n'affoiblisse les symptômes de celle-là d'une manière extrêmement remarquable. Il donne le journal de plusieurs cas de cette petite-vérole secondaire.

L'inoculation de la vaccine n'étend pas la modification de la petite-vérole au-delà de l'individu même; il y a environ six ans qu'à Inverness le fils d'un des amis du Dr. M. âgé de deux ans ayant eu une bonne vaccine prit cette petite-vérole mitigée, ce qui occasionna de grandes discussions parmi les médecins de cette partie de l'Ecosse. Les uns considérèrent cette maladie comme une petite-vérole bénigne, d'autres comme une petite-vérole volante, les parens firent inoculer un autre de leurs enfans avec ce virus, il en résulta une petite-vérole assez grave. Le Dr. Smith de Dunce a inoculé plusieurs fois avec du virus de la petite-vérole modifiée, le résultat en a été le même que celui obtenu avec du virus de la petite-vérole naturelle. Le Dr. Adam a consigné dans une dissertation sur ce sujet les résultats qu'il a obtenus par l'inoculation faite avec le virus de la petite-vérole mitigée; il a observé 1.° qu'un cas sur cinq don-

noit une petite-vérole très-franche et deux une éruption de pustules d'une durée plus courte.

2.° Que l'inoculation de la petite-vérole mitigée a produit sur quinze enfans déjà vaccinés une éruption semblable à cette petite-vérole mitigée mais infiniment plus bénigne encore.

Le Dr. Villan a consigné des résultats semblables dans son Traité sur la vaccination.

Le chapitre septième traite des symptômes les plus remarquables de cette espèce de petite-vérole mitigée par la vaccine, avec quelques conséquences tirées de l'histoire de cette maladie.

Les symptômes avant-coureurs de l'éruption de la petite-vérole mitigée sont les mêmes, et durent aussi long-temps que ceux de la variole naturelle excepté que la langue est très-rarement sèche. — Dans l'une et l'autre de ces maladies, le mal de tête peut être assez violent, pour occasionner le délire, mais l'éruption n'est pas précédée d'une efflorescence sur la figure, le col et les bras, elle se fait le troisième jour (souvent beaucoup plus tôt). D'abord sur les mains, et les extrémités inférieures, pour se répandre sur le corps et la figure, dans la petite-vérole elle commence sur la figure et le col.

Les jambes, et les pieds ne sont pas enflés, il n'y a pas de salivation, ni de mal de gorge, symptômes si angoissans dans les petites-véroles malignes. Jamais il ne se fait d'éruption de boutons sur la cornée, d'où il n'y a aucun exemple connu de maux de yeux, ou de cécité consécutive, à peine l'éruption est-elle terminée, que la fréquence du pouls, la soif, et tous les symptômes fébriles, cessent tout-à-coup, et ne reparoissent pas sous forme de fièvre secondaire, le dixième, ou le onzième jour, comme cela arrive dans la petite-vérole naturelle, d'une manière d'autant plus dangereuse que celle-ci est plus grave.

L'éruption ressemble à des morsures de puce d'un rouge pâle, chaque vésicule est globulaire, dure et douloureuse au toucher, elle devient graduellement plus étendue, et plus rouge, le centre devient saillant, il se développe à la base de chacune d'elles, une aréole rouge, qui le troisième jour prend une teinte écarlate. L'aréole des vésicules sur le corps, est de forme ovale, elle est circulaire sur les cuisses, et les jambes, de l'étendue d'environ demi pouce; l'extrémité est d'autant plus pâle, qu'elle s'éloigne davantage de la base.

Ces pustules varient de grosseur suivant que la maladie est plus ou moins forte. Comme leur éruption se fait successivement pendant plusieurs jours, elles offrent différens degrés de grosseur, et de maturité; quelques-unes, sur-tout les plus grosses, sons pustuleuses, tandis que les petites sont de simples vésicules. On voit toutes ces variétés, mêlées les unes avec les autres, ce qui a fait que la petite-vérole modifiée a été prise pour une petite-vérole volante.

Le centre de chaque bouton est évidemment déprimé le quatrième, et le cinquième jour; le Dr. M. ne s'en est assuré qu'en présentant successivement chaque bouton à la lumière, ce qui établit un rapport de plus avec la petite-vérole. Cette dépression a été niée parce qu'on n'avoit pas su la voir.

Le septième jour, le centre du bouton prend une couleur d'un jaune vert, ou de *cire jaune* selon Mr. Syme, le bouton se change en pustule, l'aréole devient d'un rouge plus foncé. Aussitôt que le pus est formé la forme du bouton offre un changement remarquable, il devient hémisphérique, se sèche et la croute se développe.

Une particularité de la petite-vérole modifiée, qui n'a lieu dans aucun cas de la naturelle, c'est que le plus grand nombre des boutons ne suppure pas, ils avortent ou se sèchent le troisième ou le quatrième jour, et qu'un très-grand nombre se desséchent, et se changent

en croûtes sans être devenus purulens ; ce sont ces croûtes qui deviennent dures, qui ressemblent à la corne, ce qui a fait donner à cette variété le nom de petite-vérole cornée. (*Horn pox.*)

La matière contenue dans le bouton de la petite-vérole mitigée par la vaccine, diffère constamment de celle de la petite-vérole naturelle. La petite-vérole mitigée n'est pas accompagnée de symptômes de malignité, ou de typhus, aussi ne la voit-on jamais compliquée de convulsions, de pétéches, de taches pourprées, de boutons noirs, comme cela arrive dans les petite-véroles malignes.

En général, la différence la plus essentielle qui existe entre la petite-vérole naturelle et celle mitigée, c'est que dans celle-ci les deux dernières périodes ont une marche très-rapide, très-courte, et que dans les cas graves, où la violence des symptômes pouvoit faire craindre pour la vie du malade, *à mesure qu'elles avancent, le danger cesse, et la maladie se termine comme par enchantement.*

La petite-vérole mitigée n'a pas de fièvre secondaire, la desquamation a lieu plus vîte, sans laisser de marques après elle, ni aucune difformité.

Nous ne suivrons pas l'auteur dans le tableau comparatif qu'il établit entre cette maladie et la variole, celle-ci étant exempte d'accidens et pouvant à peine être considérée comme une maladie.

Le Dr. M. examine ensuite une question d'un intérêt tout aussi grand que l'étoit celle de la nature de la petite-vérole mitigée, savoir, si la faculté préservatrice de la vaccine ne diminue pas avec le temps ou si elle n'est point relative à l'âge des vaccinés.

La violence de la petite-vérole ne fut pas en proportion de l'âge des enfans du Dr. M. Son fils second eut une éruption plus abondante que sa sœur, quoique celle-ci soit plus âgée de deux ans. Ceci est amplement

confirmé par des faits semblables observés à Dublin, à Edimburgh, et sur-tout par le rapport des médecins de Forfar en Ecosse.

Le Dr. Barrow, de Glocester, placé de la manière la plus favorable pour décider de cette question, écrivoit au Dr. M. « Il n'y a pas la plus légère raison de croire » que le pouvoir préservatif de la vaccine soit affoibli » par le temps; on a dernièrement inoculé avec un virus » varioleux très-actif, Phipps, le premier des vaccinés » du Dr. Jenner, il n'en résulta qu'une très-légère irri- » tation locale; la même opération a été essayée inuti- » ment une douzaine de fois sur cet individu. »

Le Dr. M. conclut de ses différentes recherches:

1.° Qu'une extrêmement grande majorité des vaccinés est préservée de la petite-vérole.

2. Que la petite-vérole qui a lieu chez les vaccinés est plus bénigne que celle qui résulte de l'inoculation, que son danger comparatif est presque nul, puisqu'à peine connoît-on dans le monde entier six cas d'enfans morts de la petite-vérole modifiée, tandis qu'il en meurt un sur quatre cents par l'inoculation.

3.° Quoique la petite-vérole et la vaccine doivent être considérées comme préservant l'une et l'autre d'une nouvelle attaque de petite-vérole; cependant leurs chances sont bien différentes, puisqu'il est constaté que les rechutes de petite-vérole après l'inoculation enlèvent un plus grand nombre d'individus que ne le fait la petite-vérole mitigée par la vaccine. Le Dr. M. n'en connoît pas un seul exemple de mort en Ecosse, quoiqu'il y aît eu récemment des épidémies de petite-vérole très-meurtrières; il en cite deux à Liverpool.

4.° L'expérience de ces dernières années, qui ont présenté des petite-véroles en grand nombre et très-fâcheuses, a été en faveur de la vaccine, car *parmi ceux qui ont eu la vaccine, vivant dans la même maison, couchant dans le même appartement, souvent dans le même*

lit, se servant de la même cuiller que ceux qui étoient atteints de la petite-vérole maligne, à quelques jours, ou même à quelques heures de leur mort, un très-petit nombre d'entr'eux en a été atteint, et quoique chez ceux-ci la petite-vérole modifiée parût à son début très-violente, elle se calmoit le sixième ou le septième jour de l'éruption, ils se guérissoient tous avec cette rapidité qui forme un des caractères les plus remarquable de cette maladie.

D'après ces faits, discutés avec beaucoup d'impartialité et de candeur, Mr. le Dr. M. conclut très-sagement, que bien loin d'affoiblir les effets préservatifs de la vaccine, ils prouvent de la manière la plus évidente son incalculable valeur, et qu'ils confirment tout ce qu'on en avoit espéré.

Nous terminons cet extrait d'un des ouvrages les plus intéressans qui aient été publiés sur la vaccine, par le calcul suivant.

La petite-vérole naturelle fait périr un dixième de ceux qu'elle attaque, elle en mutile un grand nombre.

La petite-vérole inoculée en fait périr un sur quatre cents, elle en mutile plusieurs; et préserve moins d'une rechute, que ne le fait la vaccine, et dans ce cas là même elle est souvent mortelle.

La vaccine, au contraire, n'en maltraite aucun, le nombre de ceux qui ont repris la petite-vérole après elle, est inférieur au nombre de ceux qui sont morts par l'inoculation de la petite-vérole elle-même; elle modifie et atténue tellement la virulence du virus variolique, qu'à peine compteroit-on quelques cas de mort par la petite-vérole mitigée dans le monde entier depuis vingt ans que l'on vaccine. Pères et mères, choisissez.

Ct. D. M.

BOTANIQUE.

ROSA CANDOLLEANA, etc. ROSE DECANDOLLE, ou description d'une espèce nouvelle du genre de la Rose, dédiée à Pyr. Aug. DE CANDOLLE, par C. A. THORY; plus, un catalogue inédit des roses cultivées par A. DUPONT en 1813. Paris 1819. broch. avec fig.

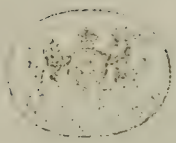
(*Extrait, avec fig.*)

LA rose, cette fleur si belle, chantée de tout temps par les poëtes, n'a acquis que récemment la célébrité scientifique qu'elle méritoit : elle la doit sur-tout au pinceau de REDOUTÉ, cet artiste éminent, qui, après avoir élevé à la noble famille des Lys un monument digne d'elle, a voulu que les roses reçussent à leur tour de l'art le privilège que la nature leur avoit refusé, comme à presque toutes les fleurs, c'est-à-dire, la durée indéfinie de ces formes élégantes, de ces teintes si riches et si variées, que le pinceau fixe sur la toile, et qu'aidé du burin il répète pour tous les pays et tous les siècles.

Entre les nombreux amateurs qui se sont particulièrement attachés à cultiver et à étudier les espèces très-variées de la rose, Mr. Thory est l'un des plus zélés, et il consacre à cette belle fleur une bonne partie du temps que lui laissent à Paris ses fonctions municipales; il a découvert ainsi plusieurs variétés qui avoient échappé aux botanistes; il a donné à l'une d'elles, découverte en 1817, le nom de *Redouté*; et il nomme celle que nous allons décrire d'après lui, rose *Decandolle*, en accompagnant cet hommage, d'une dédicace également

* *Rosa Candolleana elegans.*

Redouté pinx.



éloquente et juste. Partagés, comme nous le sommes, entre le désir de conserver à cet honorable témoignage toute la publicité que lui destinoit l'auteur, et la crainte de blesser la modestie de notre savant compatriote, nous prenons le parti moyen, en publiant cet éloge, de le laisser dans sa langue classique; ainsi, le Professeur et son panégyriste, seront jugés par leurs pairs seulement, et le prononcé demeurera dans les archives de la science (1). Mais, nous allons traduire la description botanique de l'espèce nouvelle, accompagnée d'une figure.

---

(1) *Liceat ergò, Vir clarissime, de quo nunc superbit Geneva, et olim Galliæ decus ac ornamentum, liceat me nunc Rosæ speciem, non minori curâ quàm* Reduteanam *probatam confirmatamque, nobili aliquâ consecratione propagare, hoc de tuo nomine, Rosam* CANDOLLEANAM *signando. Nos ex hâc nuncupatione tuum nomen recordari patêre, quemadmodùm ex tuo nomine dulcis subitò fit commemoratio multorum tuorum operum jàm editorum, et nuper operis illius cui titulus est:* Regni Vegetabilium Systema naturale. *Tantis fretus auspiciis, flos ipse, oblatumque nomen quo designari potest, si huic annueris, nullo alio auxilio egent, quo propagari queant et unanimi consensu mox confirmari: ne igitur, celeberrime Professor, ne reverentiæ nostræ hoc specimen dedigneris quod ultrò sincerique tibi deferimus.*

Hactenùs, doctissime Vir, illud a te acceptum referre debeo quod tuâ benevolentiâ me amplificaveris, studiorum meorum sedulus hortator, cùm in hâc novissimâ tempestate Roseta mea digna judicavisti quæ illa inviseris. Si nunc voto meo annueris; si tuis auspiciis novam speciem, quam nuper ignotam, diligenti culturâ in lucem protuli, adoptione quâdam excipere volueris, quàm mihi pergratum erit quod nostrum hunc flosculum coronæ adjungere possim quâ certatim et naturæ docti et amantes jamdudùm frontem tuam prœcinctam voluerunt!

CL.-ANT. THORY.

Dabam Lutetiæ, die 15 mensis
februarii anno 1819.

ROSE DECANDOLLE.

Rose à ovaires glabres et ovales; peduncules glabres et hispides; tiges et rameaux couverts de petites soies presqu'égales et très-serrées; feuilles dentelées, et à dentelures inégales.

α ELÉGANTE.

Ovaires et pédoncules glabres; folioles vertes en dessus, plus pâles en dessous; pétioles velus, pourvus de quelques aiguillons; divisions du calyce un peu velues en dedans et sur les bords, munies, en dessous, de glandes sessiles; pétales blancs, rayés de rose en dehors.

Description. Arbrisseau, élevé de trois à quatre pieds et au dessus.

Les rameaux, dans leur jeunesse, sont couverts de soies très-serrées, droites, presqu'égales, qui ressemblent à des épines. Lorsqu'ils sont plus âgés les aiguillons tombent et laissent après eux de petites aspérités.

Les pétioles sont pubescens et dépourvus de piquans.

Les feuilles sont composées de cinq ou de sept folioles, dont les unes sont aigues et les autres obtuses; toutes sont vertes en dessus, plus pâles en dessous, assez glauques, munies de dentelures inégales et d'un rebord coloré.

Les stipules sont terminées par une pointe aigue; leur bord est garni de poils glanduleux, les péduncules terminent les rameaux, et sont glabres, pourvus de bractées, et portent plusieurs fleurs.

Le tube du calyce est ovale et glabre; ses divisions sont très-entières, plus grandes que la corolle avant qu'elle soit ouverte; couvertes en dedans de poils courts, serrés et en dehors, de glandes sessiles.

Les pétales sont au nombre de cinq, en forme de cœur renversé, blancs en dedans, et rayés de rose au dehors.

Les stigmates sont sessiles — Le fruit ovoïde, devient rouge à sa maturité.

Observations. La rose Decandolle élégante est fort voisine de la rose Redouté glauque (Red. roses p. et fig. 101.) mais cette dernière en diffère cependant.

1.° Par des tiges glabres, munies d'aiguillons solides et persistans.

2.° Par des folioles simplement dentées.

3.° Par ses pétales tachetés de rouges en dedans et au sommet.

La rose hispide (Poir. Ency. vol. 6, p. 286, n.° 15) diffère de la rose Decandolle α.

1.° Par des aiguillons épars et solides.

2.° Par des feuilles tomenteuses au-dessous.

3.° Par des rameaux uniflores.

4.° Enfin parce que le tube du calyce et les pédoncules sont hérissés de poils glanduleux.

β A FRUITS PENDANS.

Ovaires glabres et ovales, péduncules presque hispides; folioles elliptiques d'un vert pâle, offrant à peu près la même teinte des deux côtés; fruits presque globuleux, pendans.

Description. Arbrisseau rameux, long d'environ quatre pieds.

Les pètioles, qui sont velus et rarement pourvus d'aiguillons, portent sept à neuf folioles presque doubles de celles de la variété précédente, elliptiques, et obtuses à la base et au sommet.

Les stigmates sont pointues, très-entières à la base et pourvues dans leur partie supérieure de petites dents glanduleuses.

Les pédoncules sont quelquefois glabres et quelquefois munies de soies glanduleuses.

Les divisions du calyce sont simples, un peu plus grandes que la corolle lorsqu'elle est ouverte, et à demi dilatées au sommet.

Les cinq pétales sont en forme de cœur renversé, d'un rose pâle, avec des raies roses au dehors.

Fruit ovoïde, glabre, pendant, d'un pourpre pâle, long-temps couronné par les divisions du calyce, qui persistent après la floraison.

Observations. Cette variété diffère de la rose pendante (pendulina L. Sp. 705) par les tiges munies de soies très-serrées, par ses fruits ovoïdes, etc.

Elle diffère de la rose à feuilles de pinprenelle (*Red.* roses f. 83.) 1.° par des rameaux multiflores; 2.° par des feuilles doublement dentées et trois fois plus grandes; 3.° par la grandeur des divisions du calyce comparées à la corolle avant qu'elle soit ouverte.

La rose à mille épines (D. C. Flore fr. 3.e éd. n.° 3698) diffère de la nôtre, 1.° par la petitesse et la rondeur de ses feuilles; 2.° parce que ses aiguillons, près de cinq fois plus grands, sont beaucoup plus solides; 3.° parce que ses rameaux sont uniflores; 4.° parce que les divisions du calyce sont beaucoup plus courtes.

γ A FLEURS JAUNES.

Ovaires en forme d'œuf, renversés, enflés; pédoncules glabres; folioles glabres en dessus, presque pubescentes en dessous; petioles d'un jaune pâle.

R. Spinosissima *Du Pont cat. ined. Curt.* Bot. mag. fig. 1570.

R. Hispide *Poir. Ency.* vol. IV, 2.de partie, p. 715.

Description. Arbrisseau très-rameux; d'un pied à un pied et demi de haut.

Les rameaux sont couverts de soies très-serrées, comme dans les variétés α et β.

Les petites branches sont bifurquées et portent d'une à trois fleurs.

Les petioles sont glabres, avec quelques aiguillons.

Les stipules sont lancéolées et très-entières.

Les feuilles sont composées de cinq ou six folioles

ovales, glabres en dessus, presque pubescentes en dessous.

Les pédoncules sont glabres.

Les divisions du calyce sont très-entières, un peu velues en dedans, mais presque glabres en dehors; elles sont un peu plus grandes que la corolle, lorsque celle-ci n'est pas ouverte. Les cinq pétales ont la forme d'un œuf renversé; les échancrures du sommet sont obtuses, les pétales sont d'un jaune pâle et se détachent facilement.

Le fruit est presque vert.

Observations. Cette variété diffère des précédentes non-seulement par les notes caractéristiques que nous venons d'indiquer, mais encore par son port, sa manière de croître, et par la couleur jaune de ses fleurs. C'est vraisemblablement une hybride entre la rose jaune et la variété α; mais la culture ne la change point.

Quant à la variété β, on ne peut douter que ce ne soit une hybride entre la rose des Alpes à fruits pendans et la rose Decandolle élégante. Mais, quoi qu'elles aient été semées à plusieurs reprises, la culture ne les a presque point changées.

L'auteur a joint à la description qui précède, un catalogue inédit des roses que l'amateur zélé And. Du Pont, a cultivées jusqu'en 1817, époque de sa mort. Ce catalogue en renferme trente-une espèces dont quelques-unes présentent jusqu'à dix-huit variétés. Il est borné à la seule nomenclature.

DESCRIPTION DE LA FIGURE.

A. B. Les folioles et le tube du calyce de la rose Decandolle penduline, de grandeur naturelle.

C. Le fruit pendant de la même rose, moins grand que nature.

D. E. Les folioles et le tube du calyce de la rose Decandolle jaune, de grandeur naturelle.

ARTS ÉCONOMIQUES.

Notice sur une exploitation de bitume entreprise au lieu dit le Parc, sur la rive droite du Rhône, au-dessus de Seyssel; et sur un ciment très-propre à recouvrir les constructions en plein air. Par les Rédacteurs de ce Recueil.

La chaîne orientale du Jura présente dans plusieurs points de sa base des veines bitumineuses plus ou moins considérables qui ont été exploitées à plusieurs reprises, et dont quelques-unes le sont encore. On en voit dans le canton de Neuchatel, et aux environs de Valorbes; mais, la plus abondante, et celle qu'on travaille avec le plus de succès, est celle qui compose presque toute la région dite du *Parc* sur la rive droite du Rhône, fort près de l'endroit où ce fleuve, après avoir été encaissé au-dessous de sa perte, sur une étendue d'environ deux lieues entre des rochers à pic, se déploye large, majestueux, et navigable, de ce point jusqu'à Lyon et la Méditerranée.

Le site du Parc, environ une lieue au-dessus de Seyssel, est l'un des plus agréables et des plus pittoresques que présentent les bords du fleuve; le paysagiste y trouveroit des tableaux riches et variés; mais le naturaliste, celui-là sur-tout à qui les productions du règne minéral offrent un intérêt particulier dans leurs usages économiques, y découvre des objets qui méritent toute son attention. Le sol, qui descend vers le fleuve en pente assez douce, est fortement et profondément impregné en beaucoup d'endroits d'un bitume qui fait corps avec la

De Saussure, faites chaque jour,
GENÈVE et à l'Hospice du GRAND
Le Tableau comprend les quinze

X. X. XI. XII

TABLEAU

(*Bibl. Univ. Sc. et Arts*, Tome X, page 269).

Des résultats moyens de chaque mois, d'observations de l'Hygromètre à cheveu de De Saussure, faites chaque jour, aux deux époques du maximum du froid, et de la chaleur de la journée, à Genève *et à l'Hospice du* Grand St. Bernard, *stations dont la différence de hauteur verticale est de 1043 toises. Le Tableau comprend les quinze premiers mois des observations et les résultats moyens de l'année.*

I.	II.	III.		IV.	V.		VI.	VII.		VIII.		IX.	X.		XI.	XII.	
1817. Mois.	Lieux d'observat.	RÉSULTATS moy. des observ. de l'Hygromètre *au lever du Soleil.* Genève.	St. Bern.	Différ. des deg. moy. de l'Hygr. aux deux stations.	RÉSULTATS moy. des observ. de l'Hygromètre *à 2 h. après midi.* Genève.	St. Bern.	Différ. des deg. moy. de l'Hygr. aux deux stations.	DIFFÉRENCES des deg. de l'Hygr. au lever du Soleil et à 2 h. après midi. Genève.	St. Bern.	MAXIMUM de *sécheresse* chaque mois, à Gen. et au St. B. Genève.	St. Bern.	Différences des *maxima* aux deux stations.	MAXIMUM *d'humidité* chaque mois, à Gen. et au St B. Genève.	St. Bern.	Différences des *maxima* d'humidité aux deux stations.	VARIATION extrême observée dans le mois à chaque station. Genève.	St. Bernard.
		deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.	deg.
Octobre.	Gen.	90,3		+ 5,0	85,0		+ 2,7	5,3		73,0		+ 9,0	96,0		+4,0	23,0	
	St. B.		95,3			88,1			7,2		82,0			100,0			29,0
Novemb.	Gen.	94,0		—19,2	87,8		—15,8	6,2		72,0		—17,0	100,0		0,0	28,0	
	St. B.		74,8			72,0			2,8		55,0			100,0			55,0
Décem.	Gen.	95,8		20,5	94,0		21,9	1,8		81,0		36,0	100,0		—1,0	19,0	
	St. B.		75,3			72,1			3,2		45,0			90,0			45,0
1818. Janvier.	Gen.	88,9		12,2	83,4		12,4	5,5		72,0.		27,0	98,0.		2,0	26,0.	
	St. B.		76,7			71,0			5,7		45,0			96,0			51,0
Février.	Gen.	94,4		18,1	85,2		11,0	9,2		77,0.		22,0	100,0.		9,0	23,0.	
	St. B.		76,3			74,2			2,1		55,0			91,0			36,0
Mars.	Gen.	89,1		12,1	71,2		2,2	17,9		43,0.		5,0	99,0.		4,0	56,0.	
	St. B.		77,0			69,0			8,0		38,0			95,0			57,0
Avril.	Gen.	92,9		13,9	72,3		3,3	20,6		58,0.		8,0	99,0.		3,0	41,0.	
	St. B.		79,0			69,0			10,0		50,0			96,0			46,0
Mai.	Gen.	93,5		4,4	75,4		2,2	18,1		59,0.		— 1,0	100,0.		0,0	41,0.	
	St. B.		89,1			73,2			15,9		60,0			100,0			40,0
Juin.	Gen.	91,7		5,5	67,2		8,8	24,5		56,0.		+ 5,0	99,0.		+1,0	43,0.	
	St. B.		86,2			76,0			10,2		51,0			100,0			49,0
Juillet.	Gen.	91,2		18,6	66,1		0,6	25,1		55,0.		0,0	99,0.		—17,0	44,0.	
	St. B.		72,6			65,5			7,1		55,0			82,0			27,0
Août.	Gen.	95,6		22,6	68,3		4,5	27,3		55,0.		10,0	99,0.		7,0	44,0.	
	St. B.		73,0			63,8			9,2		45,0			92,0			47,0
Septemb.	Gen.	96,2		13,0	71,4		+ 5,5	24,8		51,0.		+13,0	100,0.		1,0	49,0.	
	St. B.		83,2			76,9			6,3		64,0			99,0			35,0
Octobre.	Gen.	95,4		5,8	83,3		— 0,7	12,1		80,0.		2,0	100,0.		0,0	20,0.	
	St. B.		— 89,6			84,0			5,6		60,0			100,0			40,0
Novemb.	Gen.	94,6		7,3	84,1		— 1,8	10,5		68,0.		+ 2,0	99,0.		3,0	31,0.	
	St. B.		87,3			82,3			5,0		70,0			96,0			26,0
Décemb.	Gen.	89,6		12,6	84,0		8,7	5,6		73,0.		—23,0	98,0.		+ 2,0	25,0.	
	St. B.		77,0			75,3			1,7		50,0			100,0			50,0
Moy. de l'année.		92,8	80,6	12,2	76	73,3	4,1	16,7	7,2	62,2	53,6	8,6	99,1	95,6	3,7	37,0	42,0

la pierre calcaire dont ce même sol est principalement composé. A voir cette pierre à la surface, on ne devineroit pas la présence du bitume dans son intérieur, parce que l'action du soleil et des pluies en éclaircit la teinte; mais à sa cassure, d'un brun très-foncé, et à l'odeur bitumineuse qu'elle exhale, on ne peut méconnoître la présence de ce combustible. La cassure offre çà et là des petites facettes spathiques.

Vers le centre de cette région bitumineuse, dont la limite n'est pas bien déterminée, il existoit un édifice assez vaste, destiné à un entrepôt de sels, qu'on embarquoit là sur le Rhône. Il se trouva tout bâti lorsque, dans les premières années de ce siècle, des entrepreneurs Suisses formèrent une Société pour l'exploitation de ce bitume; et le magasin de sel fut converti en une habitation et une usine à laquelle on fit successivement les additions nécessaires pour les opérations de détail.

Ces opérations consistoient, 1.° en une extraction de la pierre bitumineuse, qu'on faisoit sauter à la poudre, en travaillant, au jour, les parties les plus imprégnées, et en prenant avantage des inégalités naturelles et plus ou moins abruptes du sol.

2.° On exploitoit, en galerie à-peu-près horizontale un filon ou plutôt une couche de sable, en bonne partie quartzeux, dans lequel le bitume étoit si abondant et si peu retenu qu'il suintoit au dehors. C'est sur le produit de cette couche que repose principalement l'exploitation actuelle. On traite le sable imprégné, dans de grandes chaudières, dans lesquelles la chaleur dégage le bitume liquide qui vient à la surface et qu'on enlève à mesure. Cette matière est une sorte de goudron minéral, propre à divers usages, dont on parlera tout-à-l'heure.

3.° On distilloit dans des cylindres creux, en fonte de fer, ces pierres bitumineuses; en employant pour combustible la pierre calcaire imprégnée à laquelle on mê-

loit du menu bois. Cette distillation fournissoit une huile minérale, de consistance variée, un vrai pétrole, qu'on employoit à deux usages; 1.° en le broyant avec des ochres, on en composoit des enduits ou peintures communes, propres à préserver les bois exposés à l'air; 2.° pour la préparation des peaux dans l'art du chamoiseur; mais, ce dernier emploi a cédé à l'inconvénient de l'odeur désagréable, et particulièrement tenace, de cette huile minérale, qui, d'ailleurs, revenoit à un prix plus élevé que l'huile de poisson.

Des défauts d'administration ayant fait languir cette entreprise, la Société qui l'avoit formée n'en tira point le parti qu'elle avoit lieu d'en attendre. Deux propriétaires nouveaux, MM. Spence et Taylor, lui ont succédé; et ils se sont sur-tout attachés à composer avec ces matières bitumineuses, dont la source paroît intarissable, 1.° un ciment, ou mastic, propre à divers usages, et en particulier à couvrir des surfaces qui doivent être long-temps exposées aux inclémences de l'air, telles que des ponts, des terrasses, des galeries, balcons, etc. L'expérience de quelques années (car cet emploi date déjà de la Société antérieure) a déjà fait présumer très-avantageusement de la durée de cet enduit. Nous connoissons des galeries et des balcons qui en sont recouverts depuis plus de dix ans, et qui ont résisté en plein air pendant cet intervalle, à toutes les influences atmosphériques, sans éprouver de détérioration sensible.

2.° On compose avec le bitume mêlé d'une certaine proportion de graisse animale, une excellente graisse propre à adoucir tous les frottemens dans les véhicules à roues.

3.° On prépare aussi avec le bitume du Parc, des toiles et des papiers d'emballage très-propres à envelopper les marchandises destinées aux envois d'outre-mer et qu'il importe de mettre à l'abri de l'humidité. Nous avons sous les yeux des échantillons de ces toiles et

papiers, qui ne laissent rien à désirer, et qui par leur souplesse et leur imperméabilité paroissent préférables à toutes les toiles cirées communes. L'un de ces échantillons, en papier mince, replié sur ses quatre bords en façon de petite boîte, ou d'auge, tient l'eau depuis vingt-quatre heures comme un vase de bois ou de métal.

Nous avons fait, sur ces matières bitumineuses, tant naturelles qu'artificielles, quelques essais, dont voici les principaux résultats:

a La pierre calcaire bitumineuse, brûlée dans un creuset ouvert, perd 29 $\frac{1}{2}$ p^{r}. $\frac{0}{0}$ de son poids, et passe à l'état d'une chaux blanchâtre qui perd peu-à-peu à l'air sa consistance.

b Le sable imprégné de bitume coulant, traité de même, ne perd que 18 p^{r}. $\frac{0}{0}$ de son poids. Le résidu est un sable noir, à grains inégaux, non cristallisés, et qui vus à la loupe ressemblent à de la piombagine. Sa pesanteur spécifique est = 2,430.

c Ce sable résidu, traité à l'acide nitreux bouillant, fait au premier moment un peu d'effervescence; ensuite l'acide n'attaque plus rien,, et laisse indissoluble un résidu qui, lavé et séché se trouve avoir perdu 14 p^{r}. $\frac{0}{0}$ du poids du sable. Celui-ci est tout aussi noir après, qu'avant l'action de l'acide.

d Le mastic fabriqué présente une cassure compacte, fort semblable à celle de certains basaltes; on y découvre à l'œil, çà et là, des petites cavités hémisphériques. Exposé dans une capsule de fer mise à flotter sur de l'eau bouillante, le mastic se ramollit, à la consistance d'un cuir épais et solide; mais, il ne change point de forme, et ses angles demeurent vifs; il reprend sa dureté dès qu'il est refroidi; et à cet état il est difficile à le distinguer d'une pierre.

e Ce même mastic, exposé dans un creuset ouvert à la chaleur rouge, brûle lentement, et avec une petite flamme léchante; le résidu demeuré dans le creuset,

y prend la forme du vase et offre l'apparence d'une pierre ponce, grise en dessus, et d'un bleu assez décidé partout où cette masse a été en contact avec les parois du creuset. Celui-ci étoit de terre poreuse et réfractaire.

Le Directeur général des ponts et chaussées de France ayant eu connoissance de cette utile addition à la richesse minérale et industrielle du royaume, a envoyé récemment au Parc Mr. Cavenne, Ingénieur en chef du département du Rhône, accompagné de Mr. Flacheron architecte de Lyon; ces commissaires se sont exprimés de la manière la plus favorable sur les propriétés et l'emploi du mastic bitumineux: plusieurs propriétaires, à Genève et aux environs, en ont couvert, et vont en couvrir, des terrasses et même des maisons d'habitation. L'un d'eux, collaborateur de ce Recueil, ajoute à ce qui précède la notice suivante.

NOTICE DE MR. CH. PICTET, SUR L'EMPLOI DU MASTIC DU PARC.

23 *Avril* 1819.

Au printems 1818, j'ai fait couvrir en mastic *du Parc* une maison de campagne de soixante-deux pieds sur quarante-cinq, ainsi qu'une large galerie qui règne sur trois faces: la galerie a été garnie en octobre seulement. Le tout donne une surface de 4174 pieds de France. Le mastic, rendu posé à cinq lignes d'épaisseur, reposant sur quatre pouces de mortier, coûte 1 fr. 7 cent. le pied carré. Depuis un an que la maison est couverte, je n'ai pas observé la moindre altération, ni la moindre crevasse. Pendant les jours les plus chauds de l'été dernier, le mastic, dans les parties les plus exposées, prenoit une consistance un peu moins solide; c'est-à-dire, qu'en appuyant très-fortement avec un corps dur, ou en frappant à plusieurs reprises sur le même point, on

faisoit une légere impression sur la surface. Les gelées n'y ont fait aucun mal.

J'avois vû divers essais de ce mastic pour toîts plats et galeries, et j'avois observé qu'il se ramollissoit au soleil, et que l'appui prolongé d'un poids considérable y faisoit une impression sensible. Pour obvier à cet inconvénient, ainsi qu'à celui d'une surface trop lisse, dont le marcher n'est pas agréable, j'ai fait tamiser du gros sable sur le mastic chaud, à mesure que les coulées ont été successivement placées à côté les unes des autres. Une spatule chaude régaloit la surface, et assuroit les soudures entre les coulées, en même temps qu'elle faisoit entrer le sable dans le mastic, de manière à faire corps avec lui.

Ce mastic grippe fort bien sur la pierre, sur le bois et sur le fer-blanc; mais son emploi demande des précautions, lorsqu'on l'applique sur des galeries en bois. J'ai observé que sur la mienne, qui est construite de cette manière, il s'est formé quelques petites crevasses, qui proviennent de l'extension et de la retraite alternatives des bois, selon l'humidité ou la sécheresse de la saison. Les accidens, au reste, ont été fort peu sensibles jusqu'à présent, et ces légères fissures se réparent aisément avec un fer chaud. On assure que quand les bois ont fait leur effort, cet accident ne se renouvelle pas.

On a imaginé une manière nouvelle d'employer ce mastic; j'en ai fait usage sur le centre de ma galerie, vis-à-vis de l'avant corps, soit dans une longueur de trente pieds sur dix : c'est une espèce de mosaïque formée dans des moules, en gâteaux séparés.

Pour faire un gâteau, on se sert d'un cadre ou moule en bois de six lignes d'épaisseur. On étend du sable fin sur un plan uni, on y place horizontalement le cadre vide; on arrange sur le sable des petits cailloux choisis d'avance et bien égaux, de manière à assortir, ou faire contraster les couleurs. Lorsque les cailloux sont arran-

gés, et que le moule est plein, on verse le mastic chaud par dessus, de manière à remplir complétement le moule. Il s'insinue dans les interstices des pierres, et quand le gâteau est froid, celles-ci y sont solidement enchassées. On retourne le gâteau pour le placer sur un fond de mortier bien uni et bien sec, que recouvre une couche de mastic en fusion, de l'épaisseur d'une ou deux lignes, et qui sert à lier ensemble les gâteaux à mesure qu'on les place. On forme ainsi des parquets d'un effet fort agréable, et qui paroissent devoir être solides.

On a objecté à ce mastic qu'il présentoit du danger pour les incendies. Cette crainte ne paroît pas fondée. Le mastic ne s'allume qu'avec beaucoup de difficulté. Il faut non-seulement qu'il soit dans un état de fusion complète, mais poussé à un très-haut degré de chaleur, pour être susceptible de s'enflammer. Dans cet état même, il ne donne qu'une très-petite flamme qui ne s'élève qu'à deux ou trois pouces de la surface, qui s'éteint et se rallume par intervalles, et ne lance point de jets à une certaine hauteur. Je parle au reste ici, de la matière telle qu'elle est aujourd'hui dans le commerce, et après les modifications qu'elle a subies à la fabrique du Parc : elle est peut-être plus inflammable en sortant de la mine. J'ai essayé à plusieurs reprises, de mettre des tisons et des charbons ardens sur des gâteaux de mastic, en entretenant le feu assez long-temps; la substance s'amollissoit et entroit même en fusion, mais je ne l'ai jamais vu s'enflammer. Il paroît qu'on distingue dans le commerce le mastic gras et le mastic maigre. Le premier s'employe dans les conduits souterrains, et pour empêcher la filtration des eaux entre deux terres.

Quant à la couverture des toîts en terrasses, balcons, galeries, etc. le mastic maigre est préférable parce qu'il ne se ramollit pas aussi facilement au soleil : il prend plus de consistance encore par le mélange du sable, comme je l'ai dit ci-dessus; mais pour que le sable

morde bien dans sa substance, il faut avoir soin de le chauffer, et de le tamiser très-chaud.

La découverte d'une riche mine de ce mastic minéral et de la manière de l'employer dans les constructions, est fort intérressante pour l'art de bâtir. Les maisons seront couvertes à meilleur marché; l'entretien des toîts sera nul, et on aura l'agrement des terrasses à l'italienne.

MÉLANGES.

NOTICE SUR LES COLONNES DU TEMPLE DE SERAPIS PRÈS DE NAPLES, qui sont percées jusques à une certaine hauteur par les vers marins, ou les pholades; adressée au Prof. PICTET par Mr. C. DE GIMBERNAT.

PARMI les nombreuses curiosités des environs de Naples, une des plus remarquables est le *temple de Serapis*, magnifique monument thermal, dont la construction remonte peut-être au temps des Grecs.

On y admire trois grandes colonnes, debout sur leurs bases, qui ont la singularité d'être percées de trous innombrables faits par des vers marins, et principalement par les *Pholades* ou *Mitylus Lithofagus*. Ces perforations ne se trouvent pas sur toute la longueur des colonnes: elles sont bornées à l'étendue d'une zône de six pieds de hauteur, laquelle commence, dans les trois colonnes, à une même élévation, de dix pieds au-dessus du pavé du temple.

Cette particularité a beaucoup occupé l'attention des observateurs, et plusieurs conjectures ont été publiées pour expliquer ce phénomène extraordinaire.

Quelques-uns ont imaginé, que dans un tremblement de terre le sol du temple s'est abaissé de manière que la

mer a pu y entrer et le couvrir de seize pieds d'eau, et qu'ensuite un autre tremblement de terre l'a soulevé et replacé à sa hauteur actuelle, et cela (ce qui est plus merveilleux) sans renverser ces grandes colonnes, et sans crevasser ni le sol, ni les murs du temple. La bisarrie de cette opinion, l'a fait regarder comme une *plaisanterie*.

D'autres, se sont contentés de faire hausser la mer seulement seize pieds au-dessus de son niveau actuel, pour qu'elle pût atteindre jusqu'à la hauteur où commence la zône perforée par les pholades.

On voit que des suppositions si extraordinaires ont été imaginées parce qu'on a cru qu'on ne pouvoit rendre compte de la propagation de vers marins sur ces colonnes, autrement qu'en y faisant arriver et séjourner la mer.

La dernière des deux hypothèses qu'on vient de mentionner n'a pas paru absurde à des savans distingués. Néanmoins, l'idée de l'élévation de la mer à seize pieds au-dessus de son niveau actuel est en contradiction avec les observations que présente l'état actuel des côtes du golfe de Naples. Il n'y a aucun vestige d'une telle élévation de la mer, depuis le Cap de Misséno au promontoire de Minerve; et il devroit s'en trouver, si effectivement la Méditerranée s'étoit haussée jusqu'aux trous des colonnes de Serapis, et si elle y étoit demeurée stationnaire aussi long-temps qu'il l'auroit fallu pour que les pholades eussent trépané, dans des marbres durs, une zône de six pieds de hauteur.

Ayant examiné plusieurs fois attentivement les ruines du temple Serapis et ses alentours, il m'a paru qu'on peut proposer une solution de ce problême plus vraisemblable, ou moins arbitraire que celles qu'on a imaginées.

Je vais exposer mes idées avec l'extrême défiance qu'inspire un sujet si compliqué, qui a été traité par des savans célèbres, sans que le problême aît été résolu.

Je crois, que le sol du temple de Serapis n'a jamais

été sous la mer depuis que cet édifice existe ; et je présume que les vers marins s'y sont établis et propagés dans un lac ou lagune, qui fut formée à la suite des atterrissemens de la montagne au pied de laquelle ce temple est bâti. Les sections des fouilles qu'on a faites pour découvrir et déblayer ses ruines, ensevelies pendant des siècles sous une alluvion du tuf volcanique qui compose cette montagne, montrent que le sol fut exhaussé jusqu'à la hauteur de la zône qui se trouve perforée sur les colonnes. On sait, que l'abaissement de montagnes, et l'exhaussement de plaines et de vallées, effet continuel de l'action des eaux, change sans cesse la surface du globe. Les dégradations de la montagne, qui depuis la hauteur de la Solfatara s'étendent en pente fort inclinée jusques à la plage, ont comblé le bas-fond dans lequel jaillissent plusieurs sources d'eau minérale, sur lesquelles furent construits les bains de Serapis ; et ces atterrissemens sur les ruines de ce monument thermal, ont obstrué l'écoulement de leurs eaux vers la mer, et occasionné une stagnation qui aura successivement formé une lagune salée ; car il y a vingt grains de sel marin dans une livre de l'eau de Serapis.

Le niveau de l'eau de cette lagune se sera élevé graduellement depuis le fond de l'alluvion jusqu'au point où elle aura trouvé un passage pour s'écouler dans la mer. Cette élévation doit avoir été celle de la hauteur de la zône perforée dans les colonnes, et dont les surfaces supérieure et inférieure sont, dans toutes trois, dans deux plans horizontaux.

Une preuve de la stagnation des eaux minérales au milieu des ruines de Serapis est, qu'il y a, sur les murs du portique, et des chambres contigues, un dépôt calcaire en forme de pisolite qui s'élève à plus de sept pieds au-dessus du pavé, semblable à ceux qu'on trouve partout où s'accumulent des eaux chargées de matière calcaire.

La mer n'est éloignée que de cent à cent cinquante

toises du temple de Serapis, et son pavé est maintenant un peu plus bas que le niveau de la Méditerranée dans les hautes marées. Il me semble probable, que quand ce beau monument thermal fut construit sur les sources, dont l'existence et la localité déterminèrent son emplacement dans un lieu si exposé aux attaques de la mer, il existoit entre le rivage et ce magnifique édifice une digue naturelle ou artificielle, propre à le protéger contre les irruptions des vagues; et je pense que les atterrissemens produits par la dégradation successive de la montagne, augmentèrent encore beaucoup, après la ruine du temple, la digue qui séparoit son enceinte de la mer.

Malgré cette séparation, à la faveur de laquelle les eaux de la lagune que je présume avoir existé, auront haussé, il est possible que des germes de vers marins y fussent introduits, par la force des tempêtes, qui jettent les vagues au-dessus des rivages et les portent à des distances considérables. Peut-être aussi, que pendant des marées extraordinaires, des aspersions d'eau marine dispersent dans l'air quelques germes de vers marins, assez légers pour être transportés par le vent à une distance telle que celle qui existe entre le temple de Serapis et le rivage.

Si cet évenement est arrivé une fois, je ne trouve plus incompréhensible la propagation des pholades sur les colonnes de Serapis, sans le coucours immédiat de la mer. Leurs germes introduits dans la lagune formée autour des colonnes auront pu s'y propager, parce que les vers y trouvèrent de l'eau salée, provenant, comme je l'ai dit, des infiltrations, et de la stagnation des eaux minérales.

Les conjectures que je viens d'exposer me semblent plus vraisemblables, que les hypothèses d'abaissement de la terre, et de l'exhaussement de la mer. Néanmoins, je ne la propose que comme des suppositions probables,

qui n'ont pas paru déraisonnables au savant Mr. Brocchi, juge très-compétent dans cette matière, à qui je les ai communiquées dans une conversation que nous eumes à Naples au mois de février dernier. Si mon hypothèse n'est pas satisfaisante, au moins on reconnoîtra, j'espère, que je n'ai pas voulu couper le nœud gordien, mais bien travailler pour le dénouer.

C. DE GIMBERNAT.

Naples, le 20 *mars* 1819.

NOTICE DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE PARIS. Pendant le mois de Novembre (1).

2 *Nov.* ON acheve la lecture du Mémoire de Mr. Gallois sur le *fer carbonaté lithoïde.*

Mr. Navier lit un Mémoire sur les *roues à élever l'eau.*

Mr. Ampère fait un Rapport sur une *échelle à incendie*, de l'invention de Mr. Birey. Le Rapporteur estime qu'il y a dans la machine une idée nouvelle qui pourra être utile dans quelques cas; celle de composer la machine de deux échelles parallèles l'une derrière l'autre, et dont les échellons, enveloppés d'une corde, forment comme autant de marches d'escalier.

Mr. Dupin lit un Mémoire de Mr. Dechanot sur la torsion des cordages.

9 *Nov.* On lit un Mémoire de Mr. Hubert, Ingénieur à Rochefort, relatif aux travaux exécutés dans l'arsenal de cette ville. L'examen en est renvoyé à une Commission.

Mr. Houtou-Labillardière lit un Mémoire sur l'acide *pyro-mucique ;* une Commission est chargée de l'examiner.

Mr. Moreau de Jonnès lit des Considérations générales et minéralogiques sur les îles de la Guadeloupe.

Mr. Brun Neergard communique à l'Académie une

---

(1) Le défaut d'espace nous oblige à nous borner à l'*index* des objets qui ont occupé l'Académie. (R)

Notice sur les travaux de feu le Dr. Munster, de Copenhague.

16 *nov.* Mr. Beaufort envoie, pour être déposée au secrétariat, *une pièce d'horlogerie*, renfermée dans une boîte scellée.

On y dépose également un paquet cacheté intitulé, *Travail pour être déposé au secrétariat*, par Mr. De la Borne.

Mr. Moreau de Jonnès continue la lecture de son Mémoire.

Les sections de botanique et d'astronomie présentent, en comité secret, des listes de candidats pour les places des correspondans vacantes dans ces deux sections, et on discute les titres de ces divers candidats.

22 *nov.* Le Ministre de l'Intérieur invite l'Académie à présenter un candidat pour la place vacante à l'école de pharmacie.

Mr. Coste, lieutenant d'artillerie, adresse un Mémoire sur la *géométrie de situation.*

L'Académie passe au scrutin pour la nomination des deux correspondans dans la section de botanique. MM. Smith et Kunth sont élus.

Le général Brisbane est élu de même pour remplir la place vacante par la mort de Mr. Ferrer dans la section d'astronomie.

Mr. Berthollet fait un Rapport sur un Mémoire de Mr. Houtou-Labillardière, sur *un nouvel acide qui se produit pendant la calcination de l'acide mucique.* Le Rapporteur conclut à l'insertion de ce travail dans le *Recueil des savans étrangers.*

Mr. Thénard lit un Mémoire sur l'influence de l'eau dans la formation des acides oxigénés.

Mr. Dupin lit un Rapport sur *les nouvelles machines que Mr. Hubert a fait construire dans l'arsenal de Rochefort.* Il renferme des détails curieux sur une manière très-ingénieuse et exacte de déterminer *la valeur moyenne de la journée d'un forgeron*, et les circonstances dans lesquelles cette valeur atteint son *maximum.* Nous espérons pouvoir insérer ces résultats dans notre prochain Cahier.

La section de mécanique présente en comité secret une liste de six candidats pour une place de correspondant vacante dans son sein.

30 *déc.* Mr. Dartigue annonce que son *balancier hydraulique*, sur lequel il a été fait un Rapport à l'Académie, est exécuté en grand dans sa verrerie de Vouâche sur la route de Nancy à Colmar.

Mr. Ducrest présente une *nouvelle machine hydraulique* qui est renvoyée à l'examen d'une Commission.

L'Académie élit au scrutin un correspondant sur la liste présentée par la section de mécanique. Mr. Hubert, Ingénieur à Rochefort, réunit la pluralité.

Mr. Yvart lit un Mémoire d'agriculture intitulé, *Examen de la terre de Randane en Angleterre.*

La section de botanique présente une liste de trois candidats pour la place vacante à l'école de pharmacie.

NOTICE DES SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ ROY. DE LONDRES DEPUIS SA RENTRÉE D'AUTOMNE.

5 *nov.* Sir Everard Home lit la Leçon Croonienne sur la conversion du pus en matière musculeuse sous forme de grains. Ce travail est accompagné de dessins faits d'après les observations de Mr. Bauer.

12 *nov.* On lit un Mémoire du Dr. Brewster sur les lois qui règlent l'absorption de la lumière polarisée, par les cristaux à double réfraction. L'auteur a été conduit à cette recherche par les phénomènes que présente l'acétate de cuivre exposé à la lumière polarisée. Il examine d'abord les phénomènes que présentent les cristaux à un seul axe; puis ceux qui ont lieu dans les cristaux à deux axes; et enfin il étudie les effets de la chaleur pour modifier l'absorption de la lumière polarisée par les corps cristallisés. Il conclut que les principes colorans des divers cristaux ne sont pas disséminés indifféremment dans leur intérieur, comme on l'imagine com-

munément, mais que leur arrangement est en rapport avec les forces ordinaires et extraordinaires qu'ils exercent sur la lumière.

19 *nov.* La Société s'assemble, mais on n'y fait aucune lecture. La nouvelle de la mort de la Reine fait ajourner la séance.

ERRATA.

Page 215, ligne 14, en remontant, (muriatique oxigéné), *lisez*, (muriatique)

Au volume précédent. (IX)

Page 238, ligne, 6, étoit, *lisez*, étoient
Page *id.* ligne 16, coquillages, *lisez*, coquille
(*A la note.*) *la* naphte, *lisez*, le naphte

TABLE DES ARTICLES

DU

DIXIÈME VOLUME,

NOUVELLE SÉRIE,

de la division, intitulée : SCIENCES ET ARTS.

EXTRAITS.

TABLE des articles contenus dans les vol. VII, VIII et IX de la partie intitulée, *Sc. et Arts*, qui ont paru en 1818. Pag. I

ASTRONOMIE.

Histoire de l'Astronomie ancienne. — Histoire de l'Astronomie du moyen âge, par Mr. Delambre. 63
Notice abregée de quelques observations faites à l'Observatoire de Zurich, par Mr. Fehr. 145
Notice sur la continuation des travaux entrepris pour determiner la figure de la terre, et sur les résultats des observat. du pendule aux îles Shetland, par Mr. Biot. 225

PHYSIQUE.

Détails d'expériences faites pour déterminer la longueur du pendule qui bat les secondes dans la latitude de Londres, par le Cap. Kater. (*Second extrait*) 3

Recherches sur la mesure des températures, et sur les lois de la communications de la chaleur, par MM. Dulong et Petit. (*Premier extrait*). . . . . Pag. 150
Idem. (*Second extrait*) 239

GÉODÉSIE.

Notice sur la triangulation exécutée dans le Canton de Berne, *avec carte*, par le Prof. Trechsel. 77

GÉOLOGIE.

De la fluidité originelle des roches primitives. Lettre de J. A. De Luc, neveu. 162

MÉTÉOROLOGIE.

Résumé des observations météorologiques du St. Bernard, par M. A. Pictet, avec planc. et tableau, premier article. . 14
Résumé des observations thermométriques faites chaque jour au lever du soleil et à 2 heures après midi à Genève et à l'Hospice du Grand St. Bernard, par le même 170
Résumé des observations hygrométriques faites chaque jour au lever du soleil et à 2 heures après midi à Genève et à l'Hospice du Grand St. Bernard, par le même . . . 260
Notice d'une averse remarquable, et considérations sur la mesure de l'eau de pluie, par Mr. Tardy de la Brossy . 92
Tableau météorologique du mois de Janvier, après la page 64
Idem . . . . . Février, après la page 144
Idem . . . . . Mars, après la page 223
Idem . . . . . Avril, après la page 304

MINÉRALOGIE.

De la Richesse minérale, considérations sur les mines, usines et salines des différens Etats, par Mr. Héron de Villefosse. (*Premier extrait*). 24
Idem. (*Second extrait*) 97

CHIMIE.

Sur le chalumeau à gaz explosif, par le Prof. Pfaff à Kiel. 250

CHIMIE APPLIQUÉE.

Note sur une fabrication d'acétate de plomb en Suisse . . 175

MÉDECINE.

Observations sur les différentes espèces de petite-vérole et particulièrement sur celle qui arrive quelquefois après la vaccine, par A. Monro, D. M. (*Premier extrait*). . . 185
Idem. (*Second extrait*). 269

BOTANIQUE.

Monographie des céréales de la Suisse, par N. E. Seringe. 42
Rose Decandolle, ou description d'une espèce nouvelle du genre de la Rose, par C. A. Thory, *avec fig* 282

ARTS THÉRAPEUTIQUES.

Description des appareils à fumigations établis par Mr. Darcet à l'hôpital St. Louis, etc. . . . . Pag. 52
Observations pratiques sur les fumigations sulfureuses, par J. De Carro, D. M (*Premier extrait*) 109
Idem. (*Second extrait*) 193
Mémoire sur l'art de dorer le bronze au moyen de l'amalgame d'or et de mercure, par Mr. Darcet 206

ARTS INDUSTRIELS.

Mémoire sur la marine et les ponts et chaussées de France et d'Angleterre, etc. par Ch. Dupin, Cap. au corps du génie maritime 101
Fonte de fer rendue malléable. 213

ARTS ÉCONOMIQUES.

Notice sur une exploitation entreprise au lieu dit le *Parc*, près Seyssel, et sur un ciment très-propre à recouvrir les constructions en plein air. Par les Rédacteurs de ce Recueil. 288

MÉLANGES.

Notice des séances de l'Académie Royale des sciences de Paris, Août 1818 63
Idem. Août et Septembre. 138
Idem. Octobre. 215
Idem. Novembre. 299
Notice des séances de la Société Royale de Londres depuis la rentrée d'automne. 301
Observations magnétiques faites sur la glace par de hautes latitudes, dans l'expédition anglaise vers le pôle arctique. 137
Expériences sur le produit de la distillation des vapeurs des fumaroli du Vésuve. 221
Notice sur les colonnes du temple de Serapis, par Mr. G. de Gimbernat 295

CORRESPONDANCE.

Extrait d'une lettre de Copenhague, de Mr. le Prof. Puerari sur le succès de la vaccine en Danemarck, et sur la température de l'hiver en 1819. 223
Avis à l'auteur d'une lettre anonyme adressée aux Rédacteurs de la *Bibliothèque Universelle* 223
Errata 142. 223. 302

Fin de la table du dixième volume, nouvelle série, de la partie intitulée: SCIENCES ET ARTS.